

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Di era serba modern saat ini, perkembangan teknologi informasi serta telekomunikasi berkembang begitu sangat pesat. Media transmisi yang awalnya menggunakan media berupa kabel sebagai media transferya sampai menggunakan media transmisi nirkabel/tanpa kabel yang biasa kita kenal dengan nama wireless. Wireless atau wireless network merupakan sekumpulan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara/gelombang sebagai jalur lintas datanya. Pada dasarnya wireless dengan LAN merupakan sama-sama jaringan komputer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya, yang membedakan antara keduanya adalah media jalur lintas data yang digunakan, jika LAN masih menggunakan kabel sebagai media lintas data, sedangkan wireless menggunakan media gelombang radio/udara.

Salah satu instansi di lingkungan Pemerintahan Kota Pontianak yang mana menggunakan jaringan kabel dan nirkabel yaitu Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak. Dibentuk di awal Tahun 2017 sebagai sarana komunikasi dan informatika ada pun visi dan misinya untuk menjadikan Pontianak Kota Khatulistiwa berwawasan lingkungan, terdepan dalam kualitas sumber daya manusia, prima dalam pelayanan publik, didukung dengan tata kelola Pemerintahan yang baik dan bersih.

Salah satu sarana Dinas Komunikasi dan Informatika yang sedang berjalan yaitu sarana CCTV jalan umum berbasis kabel & nirkabel yang mana sarana CCTV jalan umum ini di pergunakan Dinas Perhubungan Pontianak dan Polresta Pontianak. Sarana CCTV jalan umum Pontianak berbasis kabel & nirkabel sebelumnya dikelola Dinas Perhubungan Pontianak dan sekarang di kelola Dinas Kominfo Pontianak namun sampai saat ini belum pernah diteliti kinerja CCTV jalan umum yang berbasis kabel maupun nirkabel. Data yang telah didapatkan akan menjadi tolak ukur manakah jaringan yang lebih baik antara kabel & nirkabel.

Hasil Pengujian diharapkan dapat membantu dan menjadi tolak ukur manakah yang lebih baik antara jaringan kabel dan nirkabel dan diharapkan menjadi sebuah saran untuk pembaruan jaringan ke depannya yang mana tidak lain untuk mewujudkan visi dan misi Dinas Kominfo Pontianak serta mendukung pemerintahan Pontianak menuju smart city

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang dapat diambil adalah Bagaimana menganalisis perbandingan kinerja CCTV jalan umum berbasis Kabel dan Nirkabel di Kota Pontianak.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Melakukan analisa perbandingan kinerja CCTV jalan umum Kota Pontianak, untuk menentukan kondisi yang lebih baik antara CCTV Jaringan Kabel dan Nirkabel terhadap aktivitas internet waktu siang hari, sore hari dan malam hari.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Pendataan CCTV yang dijadikan sampel pengujian
  - a. CCTV Parit Besar Lokasi Lampu Merah Pertigaan Jl.Tanjungpura Pasar Tengah (Kabel)
  - b. CCTV Tanray Lokasi Lampu Merah Perempatan JL.Tanjung Raya 1 dan 2 (Kabel)
  - c. CCTV Jihad Lokasi Lampu Merah Pertigaan Masjid Jihad (Nirkabel)
  - d. CCTV Bundaran UNTAN Lokasi Lampu Merah Bundaran UNTAN (Nirkabel)
2. Mengukur dan menganalisis kinerja jaringan CCTV menggunakan QoS (Quality of Service) Throughput, delay, jitter dan paket loss dengan menggunakan Aplikasi wireshark dengan tujuan mengukur performa parameter jaringan CCTV Dinas Kominfo Pontianak dan menganalisis kualitas video CCTV saat di akses menggunakan aplikasi smart PSS.

## **1.5 SISTEMATIKA PENULISAN SKRIPSI**

Sistematika dari penulisan tugas akhir ini disusun dalam 5 (lima) bab

yang terdiri dari BAB I Pendahuluan, BAB II Tinjauan Pustaka, BAB III Metodologi Penelitian dan Analisis, BAB IV Hasil dan Analisis, serta BAB V Penutup.

**BAB I Pendahuluan** adalah bab yang berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II Tinjauan Pustaka** adalah bab yang berisi landasan teori dan penunjang yang berguna dalam pengerjaan tugas akhir ini.

**BAB III Metodologi Penelitian** adalah bab yang berisi tentang bahan penelitian, alat yang dipergunakan, metode penelitian, variabel atau data, analisis hasil serta diagram alir penelitian dan meningkatkan performa untuk mengkaji QoS terhadap *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*.

**BAB IV Pengujian dan Analisis Quality of Service** adalah bab yang berisi data hasil percobaan, pengamatan, survey. Setiap hasil yang disajikan akan dilakukan analisis untuk mengarah kepada suatu kesimpulan.

**BAB V Penutup** adalah bab yang berisi kesimpulan dari penelitian telah dilakukan dan saran atau rekomendasi untuk perbaikan, pengembangan atau kesempurnaan, kelengkapan penelitian yang telah dilakukan

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Analisis Kinerja Jaringan**

Analisis kinerja jaringan didefinisikan sebagai suatu proses untuk menentukan hubungan antara 3 konsep utama, yaitu sumber daya (*resources*), penundaan (*delay*) dan daya kerja (*throughput*). Objektif analisa kinerja mencakup analisa sumber daya dan analisa daya kerja. Nilai keduanya ini kemudian digabung untuk dapat menentukan kinerja yang masih dapat ditangani oleh sistem, agar dapat memberikan pelayanan yang memuaskan, maka kinerja jaringan harus berada pada kondisi yang baik. Untuk itu perlu dilakukan suatu analisis terhadap kinerja jaringan, sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi jaringan *Wireless* yang ada baik atau tidaknya jaringan tersebut, Analisis kinerja jaringan meliputi perhitungan Tingkat penerimaan sinyal, *Free space loss*, dan *System Operating Margin (SOM)* jaringan tersebut. Analisis kinerja pada

jaringan komputer membicarakan sifat dasar dan karakteristik aliran data, yaitu efisiensi daya kerja, penundaan dan parameter lainnya yang diukur untuk dapat mengetahui bagaimana suatu pesan diproses di jaringan dan dikirim lengkap sesuai fungsinya (Yanto, 2013).

## **2.2 KAMERA CCTV**

CCTV merupakan teknologi yang memiliki fungsi untuk memonitoring suatu tempat dari tempat yang lain. Penemu sistem CCTV adalah Walter Bruch dan pertama kali digunakan di Peenemunde, Jerman pada tahun 1942. Sistem CCTV dirancang pada awalnya untuk mengamati peluncuran roket V-II dan dikembangkan oleh pihak Siemens AG. Pengujian peluncuran roket V-II mengundang antusias rakyat Jerman dan pihak pemerintah untuk melihat secara langsung proses uji coba tersebut. Pihak Siemens AG pun memikirkan sebuah cara untuk mengantisipasi resiko dan bahaya yang tidak diinginkan. Seorang insinyur Jerman yaitu Walter Bruch ditunjuk sebagai kepala yang bertanggungjawab untuk proyek tersebut (Ajie Pamudhi, 2017).

Hingga sekarang sistem CCTV ini masih digunakan untuk merekam lokasi peluncuran roket dan melihat secara dekat setiap langkah dari peluncuran roket. Tujuannya apabila terjadi kesalahan, maka dapat dipelajari lintasan dan gerakan yang telah terekam CCTV untuk dianalisa kemungkinan terjadinya penyebab kesalahan tersebut (Rahayu, 2013).

Tahun 1960 di negara Inggris mulai dipasang sistem CCTV di tempat-tempat umum untuk memonitoring orang banyak selama unjuk rasa dan penampilan tokoh masyarakat. Lebih lanjut lagi sistem CCTV dipasang pada jalan, trotoar dan lapangan di pusat kota, stasiun kereta api dan bis umum, serta di toko-toko dan usaha lainnya. Hingga tahun 1996 pemerintah Inggris mengeluarkan tiga perempat anggaran dalam pemasangan CCTV untuk pencegahan kejahatan (Rahayu, 2013)

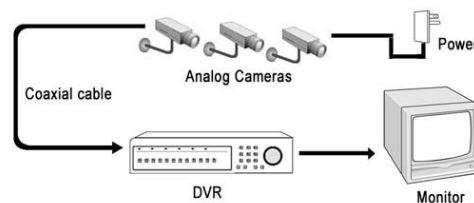
Di Negara Amerika Serikat, pemasangan sistem CCTV pertama kali di gunakan pada gedung New York City pada tahun 1969 dan membuat sistem CCTV ini dilanjutkan penggunaannya pada kota-kota lainnya. Tahun 1970-an

hingga 1980-an, penggunaan CCTV telah dipasang pada perusahaan yang rentan terhadap ancaman kejahatan seperti bank, toko-toko dan lain-lain. Hingga tahun 1990-an pada ATM umumnya telah dilengkapi dengan sistem CCTV. Pemasangan kamera CCTV pun telah banyak digunakan pada jalan, taman, kawasan rawan kejahatan dan rumah pribadi (Yato, 2013).

Perkembangan sistem CCTV setiap tahun semakin modern dan memiliki bermacam-macam teknologi yang ditawarkan oleh pasaran. Sekarang CCTV dapat dijadikan sebagai barang bukti kejahatan, monitoring arus lalu lintas kendaraan dan lain-lain. Berikut merupakan beberapa jenis dari CCTV dan perkembangannya (Ajie Pamudhi, 2017).

### 2.2.1 Kamera CCTV Analog

Kamera CCTV analog adalah jenis kamera konvensional yang merupakan generasi awal dari kamera CCTV. Kamera CCTV ini terhubung ke DVR menggunakan kabel jenis *coaxial*. Hasil rekaman akan disimpan dalam DVR. Sedangkan untuk melihat hasil rekaman adalah dengan menggunakan monitor PC yang terhubung dengan jaringan lokal (Ajie Pamudhi, 2017).



**Gambar 2.1** Sistem Kamera CCTV Analog

Pada Gambar 2.1 di atas adalah prangkat – pragkat arsitektur jaringan CCTV analog.

#### 2.2.1.1 Dahua CCTV

Kamera CCTV Dahua di Indonesia sendiri merek Dahua telah memiliki reputasi yang sangat baik. Merek ini dikenal untuk produk-produk berkualitas Dahua CCTV Kamera dilengkapi dengan teknologi canggih yang diperbarui seiring dengan perkembangan teknologi kamera pengintai. Dengan fokus dan serius dalam mengembangkan kualitas kameranya, Dahua Technology telah

bertanggung jawab atas dunia dengan pasar kamera CCTV memiliki cabang di lima benua yang berbeda.

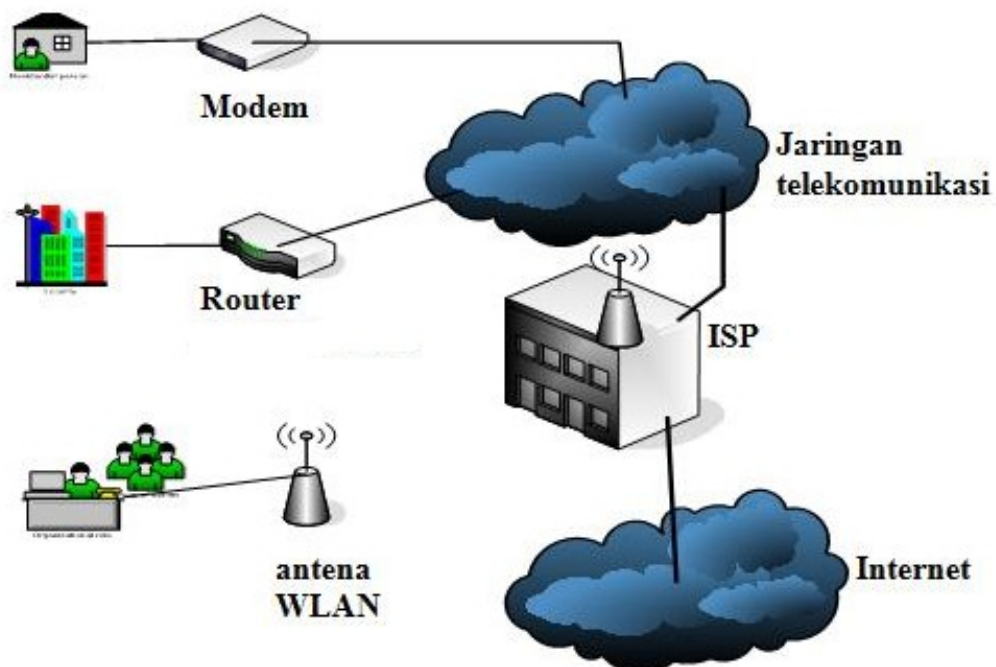


**Gambar 2.2** Kamera CCTV Analog Dahua

Pada Gambar 2.2 dia atas adalah salah satu jenis kamera CCTV Analog produk Dahua CCTV.

### 2.3 Jaringan Internet

Internet adalah jaringan komputer (*interconnected network*) di seluruh dunia, yang berisikan informasi dan juga merupakan sarana komunikasi data (suara, gambar, *video*, dan teks). Informasi ini dibuat oleh penyelenggara atau pemilik jaringan komputer tersebut atau dibuat oleh pemilik informasi yang menitipkan informasinya kepada pemilik jaringan komputer yang tersambungkan



ke jaringan (Andi Micro, 2011).

### **Gambar 2.4 Jaringan Internet**

Pada Gambar 2.4 di atas adalah arsitektur jaringan internet. Untuk tersambung ke jaringan internet, *client* harus terhubung terlebih dahulu ke jaringan internet ISP. *Client* akan dibebani biaya layanan ISP yang jumlahnya bervariasi, tergantung dengan besarnya *bandwidth* yang diinginkan. Ada beberapa cara yang digunakan untuk tersambung ke layanan jaringan internet yaitu menggunakan saluran telepon via modem, melalui saluran *dedicated line* seperti *Integrated System Digital Network* (ISDN) dan *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL), maupun via satelit melalui *Very Small Aperture Terminal* (VSAT). Tetapi cara-cara tersebut terhitung cukup mahal untuk ukuran *client* perorangan. Jadi saat ini, cara untuk dapat mengakses jaringan internet yang lebih terjangkau masih terus dikembangkan, misalnya melalui gelombang radio.

#### **2.3.1 Layanan Jaringan Internet**

##### **2.3.1.1 Video Streaming**

*Streaming* adalah sebuah jenis layanan yang langsung mengolah data yang diterima tanpa menunggu seluruh paket data selesai terkirim. Layanan yang bersifat *streaming* saat ini adalah layanan audio dan *video*. *Video streaming* adalah istilah yang sering digunakan saat melihat *video* di internet melalui *browser* dimana pengguna tidak perlu *download file video* tersebut untuk dapat memutarinya. Jadi *video streaming* adalah proses transmisi paket data *file video* secara berkelanjutan yang memungkinkan *video* tersebut diputar tanpa menunggu seluruh paket data *file video* tersebut selesai terkirim. *Client* dapat melihat *file video* dari *server streaming* secara langsung saat proses transmisi berjalan.

*Video streaming* saat ini banyak digunakan untuk berbagai kondisi misalnya untuk pendidikan, pertemuan organisasi, keperluan pekerjaan dan untuk kepentingan pribadi. Kualitas dari *file video streaming* tergantung dari besarnya *bandwidth* dan besarnya data yang dapat dialirkan per detik ketika melintasi jaringan (Sarjana, 2014)

##### **2.3.1.2 Downloading**

*Downloading* adalah proses dimana *client* mengambil sebuah *file* dari *web server*, *FTP server*, *mail server* ataupun *server* lainnya dan menyimpannya di perangkat pribadi. *File-file* yang biasanya di *download* dari internet dapat berupa *file video*, *Mp3*, *3gp*, dokumen maupun *software*. Untuk melakukan proses *download*, *client* biasanya menggunakan salah satu *software* yang bisa mempercepat proses *download* ataupun melakukan penghentian sementara proses *download* atau dikenal dengan "*pause*". Salah satu *software* yang sering digunakan tersebut adalah *Internet Download Manager* (Daryanto, 2004).

## **2.4 Media Transmisi**

### **2.4.1 Kabel**

#### **2.4.1.1 Kabel Twister Pair (UTP)**

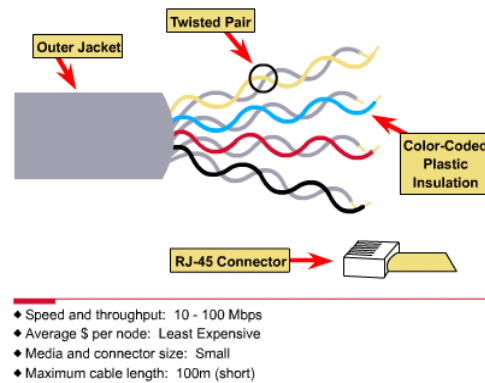
##### **A. Kabel Unshielded Twister Pair (UTP)**

*Unshielded Twisted-Pair* (disingkat UTP) adalah sebuah jenis kabel jaringan yang menggunakan bahan dasar tembaga, yang tidak dilengkapi dengan *shield* internal. UTP merupakan jenis kabel yang paling umum digunakan dalam jaringan lokal (LAN) karena harganya yang rendah, fleksibel dan kinerja yang ditunjukkannya relatif bagus. Dalam kabel UTP, terdapat insulasi satu lapis yang melindungi kabel dari ketegangan fisik atau kerusakan, tetapi tidak seperti *Shielded Twisted Pair* (STP), insulasi tersebut tidak melindungi kabel dari interferensi elektromagnetik. Kabel UTP memiliki impedansi kira-kira 100 Ohm dan tersedia dalam beberapa kategori yang ditentukan dari kemampuan transmisi data yang dimilikinya.

Secara teknis dapat dijelaskan bahwa dua konduktor terlindung berjalan secara paralel. Normalnya digunakan untuk jarak pendek atau untuk *bitrate* rendah, yang memiliki masalah dengan *crosstalk* (cakap silang) dan mudah menyerap lonjakan *noise*. Performa dari kabel konduktor banyak ini bisa ditingkatkan dengan membuat kabel kedua sebagai *ground* (referensi tegangan nol) dan menggunakan sinyal listrik seimbang (*balanced signal*).



### Unshielded Twisted Pair (UTP)



**Gambar 2.5** Kabel UTP

Pada Gambar 2.5 di atas adalah rangkaian kabel UTP. Serta kelebihan kabel UTP yaitu konduktor terlindung, meningkatkan performa elektrik dan secara signifikan meningkatkan *bitrate* dibandingkan pasangan tidak dipilin (*untwisted pair*). UTP tidak dilindungi (*unshielded*), seperti kabel telepon dan STP yang dilindungi (*shielded*) mampu mengirimkan *bitrate* yang lebih tinggi. Sistem dengan *balanced signal* akan menghasilkan *bitrate* yang tinggi.

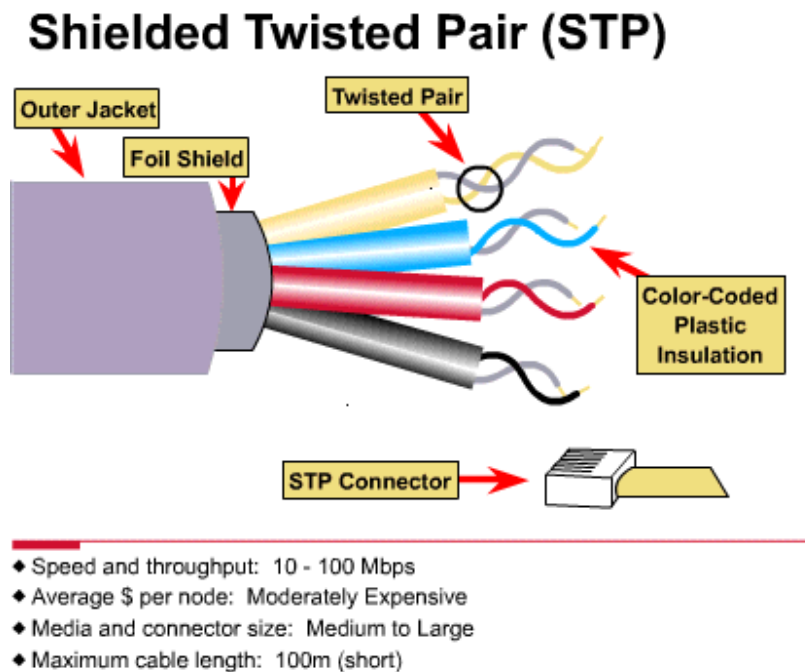
UTP dispesifikasikan oleh *Electronic Industries Association and the Telecommunications Industries Association (EIA/TIA) 568 Commercial Building Wiring Standard*. Panjang kabel maksimum dalam satu segmen adalah 100 m atau 305 feet (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008).

#### **B. Kabel *Shielded Twisted Pair* (STP)**

Salah satu kelemahan UTP adalah bahwa ia cukup peka terhadap interferensi frekuensi radio dan elektrik. *Shielded Twisted Pair* (STP), yang memiliki desain similiar, menjadi alternatif yang selangkah lebih maju (Riyana, Indra dan Ritapuspitasri, 2018).

STP hampir sama dengan UTP tetapi dia memiliki harga yang lebih mahal dibanding UTP sebab terdapat beberapa komponen pelindung yang tidak dimiliki oleh UTP. Komponen pelindung ini berfungsi sebagai pelindung kabel dari medan magnet yang mengganggu atau gangguan fisik lainnya. Untuk kecepatan transmisi dan panjang kabel maksimal sama dengan UTP. Hanya saja STP memiliki konektor yang berbeda yaitu *STP connector*. STP sudah jarang sekali dipakai sebab jika dibandingkan dengan UTP, STP lebih mahal dan

keandalannya tidak terlalu jauh dengan UTP (Riyana, Indra dan Ritapuspitasri, 2018).



**Gambar 2.6** Kabel STP

Pada Gambar 2.6 di atas adalah gambaran tentang struktur kabel STP.

**a. Kategori Kabel *Twisted Pair***

Berdasarkan spesifikasinya, kabel *twisted pair* memiliki beberapa kategori. Kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1:

**Tabel 2.1** Kategori Kabel *Twisted Pair*

Kabel	Type	Feature
Cat 1	UTP	Analog (biasanya digunakan di perangkat telepon. Pada umumnya jalur ISDN- <i>integrated service digital networks</i> digunakan untuk menghubungkan modem dengan <i>line</i> telepon).
Cat 2	UTP	<i>Up to</i> 1 Mbits (sering digunakan pada topologi token ring)
Cat 3	UTP / STP	16 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi token ring atau 10BaseT)

Cat 4	UTP, STP	20 Mbits data transfer (biasanya digunakan pada topologi token ring)
Cat 5	UTP, STP, <i>UP TO</i> 100 MHz	100 Mbits data transfer/22 db
Cat 5e	UTP, STP, <i>UP TO</i> 100 MHz	1 Gigabit <i>Ethernet up to</i> 100 meter – 4 <i>copperpairs</i> (kedua jenis CAT5 sering digunakan pada topologi token ring 16 Mbps, <i>Ethernet</i> 10 Mbps, atau pada <i>FastEthernet</i> 100 Mbps)
Cat 6	<i>UP TO</i> 155 MHz, 250 MHz	2,5 Gigabit <i>Ethernet up to</i> 100 meter atau 10 Gigabit/s <i>up to</i> 25 meter
Cat 7	<i>UP TO</i> 200 MHz, 700 MHz	Giga-Ethernet / 20,8 db (Gigabit Ethernet)

Sumber Buku Panduan Menjadi Teknisi Jaringan Komputer, 2008

Pada Tabel 2.1 Perbedaan kategori 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 dapat dilihat dari spesifikasi masing-masing kabel tembaga dan konektor. Spesifikasi antara CAT5 dan CAT5 *enhanced* mempunyai standar industri yang sama, tetapi pada CAT5e telah dilengkapi dengan insulator untuk mengurangi efek induksi (*electromagnetic interference*). Kabel CAT5e bisa digunakan untuk menghubungkan *network* hingga kecepatan 1 Gbps. Pada realisasi nantinya kabel CAT5/5e akan dibagi 2 tipe sebagai berikut:

1. Kabel lurus (*straight cable*) untuk menghubungkan *client* ke hub, router, dan *switch*.
2. Kabel silang (*cross cable*) digunakan untuk menghubungkan *client* ke *client* atau dalam kasus tertentu digunakan untuk menghubungkan hub ke hub

#### 2.4.1.2 Kabel Koaksial

Kabel koaksial memiliki perlindungan yang lebih baik dibanding *twisted pair*, sehingga kabel tersebut bisa digunakan untuk jarak yang lebih jauh pada kecepatan tinggi. Terdapat 2 jenis kabel koaksial, yaitu:

1. Kabel 50-ohm sering dipakai untuk transmisi digital dan merupakan kabel yang digunakan dalam jaringan komputer.

2. Kabel 75-ohm digunakan untuk transmisi analog.

Konstruksi dan lapisan pelindung kabel koaksial memberikan kombinasi yang baik antara *bandwidth* yang besar dan imunitas *noise* yang istimewa. *Bandwidth* tergantung panjang kabel. Untuk kabel yang panjangnya 1 km, laju data 1 sampai 2 Gbps cukup feasible. Kabel yang lebih panjang pun dapat dipergunakan, tetapi hanya akan mencapai laju data lebih rendah atau perlu menggunakan *amplifier* periodik (Rahayu, 2013).



**Gambar 2.7** Kabel Koaksial

Pada Gambar 2.7 diatas adalah gambaran rangkaian kabel koaksial dari bagian luar sampai bagian dalam

**a. Karakteristik Kabel Koaksial**

Karena medan listrik berhubungan dengan konduksi yang terjadi di dalam kabel, masalah yang berhubungan dengan radiasi sinyal bisa diminimalkan, sangat sedikit energi yang lepas, meskipun frekuensinya tinggi. Kabel ini hanya menyerap sedikit sekali *noise* yang timbul dari luar, sehingga *bitrate* yang lebih tinggi bisa dicapai dengan menggunakan kabel ini dibandingkan dengan menggunakan *twisted pair*. Kabel koaksial dengan impedansi karakteristik 50-ohm dan 75-ohm yang paling banyak digunakan (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008: 35 – 36).

**2.4.1.3 Kabel Fiber Optik**

Serat optik adalah salah satu media transmisi yang dapat menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dengan kehandalan yang tinggi. Berbeda dengan media transmisi lainnya, pada serat optik gelombang pembawanya bukan gelombang elektromagnet atau listrik, akan tetapi sinar/cahaya laser (Hanafiah Ali, 2006).



### **Gambar 2.8** Kabel *Fiber Optik*

Pada Gambar 2.8 adalah contoh kabel *Fiber Optik*. Berdasarkan bahan pembuat dan karakteristik sinyal, *fiber* optik terdiri dari 2 macam:

1. *Single Mode*: Jika diameter serat dikurangi menjadi beberapa gelombang saja, serat akan berfungsi sebagai penuntun gelombang, dan sinar akan berpropagasi seperti garis lurus, tanpa terjadi pantulan. Hal tersebut akan menghasilkan serat mode tunggal yang disebut dengan serat *single mode*. Serat mode ini dapat mentransmisikan data lebih jauh. Dengan menggunakan laser, dapat memacu serat sepanjang 100 km tanpa menggunakan *repeater*.
2. *Multimode*: Jika berkas sinar datang yang sama atau lebih besar dari sudut kritis akan terperangkap di dalam serat dan dapat berpropagasi sejauh beberapa kilometer tanpa mengalami kehilangan daya. Jika berkas sinar datang pada batas permukaan diatas sudut kritis direfleksikan secara internal, maka sinar itu akan dipantulkan dengan sudut yang berbeda-beda. Sinar seperti ini dinamakan sinar yang memiliki mode berlainan, sehingga apabila serat memiliki sifat seperti di atas dinamakan *fiber multimode*.

#### **a. Konstruksi Kabel:**

1. *Jacket* (pelindung).
2. *Cladding* (lapisan isolator).
3. *Core* (*fiber* – tempat propagasi cahaya).

#### **b. Kelebihan *Fiber Optik*:**

1. Memiliki *bandwidth* lebih besar, yaitu sampai 2 Gbps.
2. Bentuk lebih kecil dan ringan.
3. Atenuasi lebih rendah.
4. Isolasi terhadap pengaruh gelombang elektromagnetik dari luar.
5. Jarak antar *repeater* lebih jauh (100 km) (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008).

### **2.4.2 Wireless**

*Wireless* atau *nirkabel* adalah suatu komunikasi antar dua titik atau lebih dimana gelombang elektromagnetik (bukan melewati kabel) membawa *signal* sebagian atau seluruh bagian dari jalur komunikasi (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008). Suatu jaringan *wireless* memungkinkan orang-orang untuk berkomunikasi, mengakses aplikasi dan informasi tanpa menggunakan kabel. Ini menyediakan kebebasan pergerakan dan kemampuan untuk meluaskan aplikasi pada bagian-bagian yang berbeda dari suatu bangunan, kota besar, atau hampir di seluruh dunia. Sebagai contoh, orang-orang dapat meneliti dari internet dan melakukannya di suatu area yang tenang dan jauh dari anak-anak yang ribut. Jaringan *wireless* mengizinkan orang-orang untuk saling berhubungan dengan *email* atau *browse* internet dari lokasi yang mereka sukai.

Teknologi *wireless* memungkinkan satu atau lebih peralatan untuk berkomunikasi tanpa koneksi fisik, yaitu tanpa membutuhkan jaringan atau peralatan kabel. Teknologi *wireless* menggunakan transmisi frekuensi radio sebagai alat untuk mengirimkan data, sedangkan teknologi kabel menggunakan kabel. *Wireless* artinya suatu komunikasi tanpa menggunakan kabel, tetapi menggunakan antena sebagai gantinya.

Meskipun jaringan *wireless* ini cukup mudah untuk dipasang, jaringan macam ini memiliki banyak kekurangan. Biasanya jaringan *wireless* mempunyai kemampuan 1 sampai 2 Mbps, yang mana jauh lebih rendah dibandingkan dengan jaringan kabel. Laju kesalahan juga sering kali lebih besar dan transmisi dari komputer yang berbeda dapat mengganggu satu sama lain.

## **2.5 Quality of Service (QoS)**

QoS merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis (TIPHON,1998). QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada traffic jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda.

Dengan kata lain, QoS dibutuhkan untuk manajemen jaringan yang memungkinkan layanan jaringan telekomunikasi dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan, dengan tujuan menyediakan kualitas layanan yang berbeda-beda misalnya menyediakan *bandwidth* yang sesuai dengan kebutuhan, menurunkan

hilangnya paket-paket, menurunkan waktu tunda dan variasi waktu tunda saat proses transmisinya. Beberapa parameter QoS diantaranya adalah *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* (TIPHON, 1998).

*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) mengelompokkan kualitas QoS menjadi empat kategori berdasarkan nilai parameter-parameter QoS, seperti yang terlihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Standarisasi Kualitas QoS Berdasarkan Parameter QoS

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 s/d 4	95 s/d 100	Sangat memuaskan
3 s/d 3,79	75 s/d 94,75	Memuaskan
2 s/d 2,99	50 s/d 74,75	Kurang memuaskan
1 s/d 1,99	25 s/d 49,75	Jelek

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat memuaskan artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 95% s/d 100.
2. Memuaskan artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 75 % s/d 94,75 % .
3. Kurang memuaskan artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 50 % s/d 74,75 % .
4. Jelek artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 25% s/d 49, 75.

## 2.5.1 Parameter-Parameter QoS

### 2.5.1.1 *Throughput*

*Throughput* adalah jumlah total semua paket data yang sukses diterima melalui media transmisi jaringan. *Throughput* biasanya diukur dalam bit per detik (bit/s atau bps), dan terkadang dalam paket data per detik atau paket data per satuan waktu. *Throughput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth*, karena *throughput* memang *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat statis sedangkan *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi (TIPHON, 1998).

Aspek utama *throughput* adalah ketersediaan *bandwidth* yang cukup untuk menjalankan aplikasi. Hal ini menentukan besarnya traffic yang dapat diperoleh suatu aplikasi saat melewati jaringan. Semakin tinggi nilai *throughput*, maka jaringan memiliki performa yang lebih baik (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori berdasarkan nilai *throughput*, seperti terlihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Throughput*

Kategori Degradasi	Throughput	Indeks
Sangat bagus	>75 % s/d 100 %	4
Bagus	>50 % s/d 75 %	3
Sedang	>25 % s/d 50 %	2
Jelek	0 % s/d 25 %	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan >75 % s/d 100 % maka kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan >50 % s/d 75 % maka kecepatan internet lancar dan sinyal stabil.
3. Sedang artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan >25 % s/d 50 % maka kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil.
4. Jelek artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan < 25% maka kecepatan internet tidak lancar dan sinyal tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *throughput* di gunakan persamaan (2.1):

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Lama pengamatan

### 2.5.1.2 *Packet Loss*

*Packet loss* adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket data yang hilang pada saat melakukan transmisi data di dalam jaringan. Pada implementasinya, jaringan yang bagus sebaiknya memiliki nilai *packet loss* yang *minimum* (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori



berdasarkan nilai *packet loss*, seperti terlihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Packet Loss*

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0 %	4
Bagus	>0 % s/d 3 %	3
Sedang	>3 % s/d 15 %	2
Jelek	>15 %	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan 0 %, maka jumlah paket yang hilang tidak ada sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan > 0 % s/d 3 %, maka jumlah paket yang hilang sedikit sehingga kecepatan internet lancar dan sinyal stabil.
3. Sedang artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan > 3 % s/d 15%, maka jumlah paket yang hilang cukup banyak sehingga kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil
4. Jelek artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan > 15 %, maka jumlah paket yang hilang terlalu banyak sehingga kecepatan internet tidak lancar dan sinyal tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *packet loss* di gunakan persamaan (2.2):

$$Packet\ loss = \frac{(Total\ paket\ data\ yang\ dikirim - Total\ paket\ data\ yang\ diterima)}{Total\ paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\% \dots$$

(2.2)

### 2.5.1.3 Delay

*Delay* adalah waktu tunda yang dibutuhkan suatu paket data yang di kirim oleh sumber untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian, atau mengambil rute lain untuk menghindari kemacetan (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori berdasarkan nilai *delay*, seperti terlihat pada Tabel 2.6.

**Tabel 2.5** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Delay*

Kategori Degradasi	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	> 450 ms	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan < 150 ms, maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data lebih kecil sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan 150 ms s/d 300 ms, maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data kecil sehingga kecepatan internet lancar dan sinyal stabil.
3. Sedang artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan 300 ms s/d 450 ms, maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data cukup kecil sehingga kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil.
4. Jelek artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan > 450 ms, maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data lebih besar sehingga kecepatan internet tidak lancar dan sinyal tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *delay* di gunakan persamaan (2.3):

$$\text{Rata-rata delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \dots\dots\dots (2.3)$$

**2.5.1.3.1 Jitter**

*Jitter* merupakan variasi *delay* (perbedaan selang waktu) antar paket yang terjadi pada jaringan, yang disebabkan oleh panjangnya antrian pada saat pengolahan data yang terjadi pada jaringan. Besarnya nilai *jitter* dipengaruhi oleh

beban traffic dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan. Semakin besar beban traffic di dalam jaringan maka semakin besar juga terjadinya *congestion*, yang menyebabkan nilai *jitter* pun semakin besar. Dengan nilai *jitter* yang semakin besar, menyebabkan nilai QoS semakin turun. Untuk mendapatkan nilai QoS jaringan yang baik, nilai *jitter* harus dijaga seminimum mungkin (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori berdasarkan nilai *jitter*, seperti terlihat pada Tabel 2.6.

**Tabel 2.6** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Jitter*

Kategori Degradasi	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan 0 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan tidak ada sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan > 0 ms s/d 75 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan lebih kecil sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal stabil.
3. Sedang artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan > 75 ms s/d 125 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan cukup kecil sehingga kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil.
4. Jelek artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan > 125 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan lebih kecil sehingga kecepatan internet tidak cukup lancar dan sinyal menjadi tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *jitter* digunakan persamaan (2.4) dan (2.5):

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \dots\dots\dots$$

(2.4)

$$\text{Total variasi delay} = \text{Delay} - (\text{rata-rata delay}) \dots\dots\dots(2.5)$$

### 2.5.2 Penyebab Buruknya QoS

Waskita Hendra (2014) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor pengganggu dalam jaringan yang menyebabkan turunnya nilai QoS, yaitu:

#### 2.5.2.1 Redaman

Yaitu jatuhnya kuat sinyal karena pertambahan jarak pada media transmisi. Setiap media transmisi memiliki redaman yang berbeda-beda, tergantung dari bahan yang digunakan. Untuk mengatasi hal ini, perlu digunakan *repeater* sebagai penguat sinyal. Pada daerah frekuensi tinggi biasanya mengalami redaman lebih tinggi dibandingkan pada daerah frekuensi rendah.

#### 2.5.2.2 Distorsi

Yaitu fenomena yang disebabkan bervariasinya kecepatan propagasi karena perbedaan *bandwidth*. Untuk itu, dalam komunikasi dibutuhkan *bandwidth* transmisi yang memadai dalam mengakomodasi adanya spektrum sinyal. Dianjurkan digunakan pemakaian *bandwidth* yang seragam, sehingga *distorsi* dapat dikurangi.

#### 2.5.2.3 Noise

*Noise* adalah sinyal-sinyal yang tidak diinginkan yang selalu ada dalam suatu sistem transmisi. *Noise* ini akan mengganggu kualitas dari sinyal terima yang diinginkan dan akhirnya mengganggu proses penerimaan dan pengiriman data.

### 2.6 DDNS (*Dynamic Domain Name Server*)

DDNS (*Dynamic Domain Name Server*) adalah sebuah sistem dalam jaringan yang memungkinkan untuk menerjemahkan nama domain ke IP Publik yang dinamis atau IP yang berubah-ubah. DDNS adalah solusi untuk pengguna internet yang menginginkan alamat tersendiri melalui internet, sehingga anda bisa mengakses *server* anda dimana saja dan kapan saja selama ada koneksi internet. Seolah-olah pengguna internet tersebut memiliki *server* sendiri di rumahnya. Dengan menggunakan DDNS para pengguna dapat membuat *server web*, *ftp*, *mail*,

(Andi Marco, 2011).

## **2.7 Speedtest.net**

Speedtest.net adalah sebuah situs yang menyediakan pengujian kecepatan koneksi internet yang disediakan oleh perusahaan asal Kalispell, Montana, Amerika Serikat, Ookla. Situs ini berjalan mulai tahun 2006. Sebanyak 20 juta pengguna internet mengetes kecepatan internetnya melalui situs ini setiap bulannya.

Situs ini dapat diakses melalui perangkat apa pun asalkan mendukung Adobe Flash Player. Saat ini tanpa Adobe Flash Player pun tetap bisa melakukan tes kecepatan internet, saat ini menggunakan HTML 5. Misal selain speedtest.net ada speedtest.co.id juga menggunakan HTML 5 untuk mengukur kecepatan (Speedtest, 2006)

## **2.8 Aplikasi Smart PSS**

Smart PSS adalah program pengawas video yang mendukung IPC, DVR, NVR, NVS, pengendali dinding video. Program ini memungkinkan anda untuk mengelola hingga 256 perangkat atau 2000 saluran dengan mudah, untuk menyiapkan alarm deteksi gerakan, melihat dan mengelola semua lokasi perangkat, dan mengelola pemutaran sinkronisasi 36-kanal (JakartaCCT,2018)

## **2.9 Aplikasi Wireshark**

Wireshark adalah salah satu dari sekian banyak tool Network Analyzer yang banyak digunakan oleh Network Administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya dan mengontrol lalu lintas data di jaringan yang Anda kelola. Wireshark menggunakan interface yang menggunakan Graphical User Interface (GUI).

Wireshark telah menjadi Network Protocol Analyzer yang sangat terkenal dan telah menjadi standar di berbagai industri, dan merupakan sebuah proyek lanjutan yang dimulai tahun 1998. Developer di seluruh dunia telah berkontribusi mengembangkan software ini. Dengan segala kemampuan yang dimilikinya. Wireshark digunakan oleh network professional untuk keperluan analisis, troubleshooting, pengembangan software dan protokol, serta digunakan juga untuk tujuan edukasi. Wireshark mampu menangkap paket-paket data yang ada pada jaringan tersebut. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format

protokol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa (Singh, A. 2013)

### **2.9.1 Fitur-fitur Wireshark**

1. Tersedia untuk windows, unix, linux dan mac
2. Menangkap / mengcapture paket data secara langsung dari sebuah network interfaces
3. Mampu menampilkan informasi yang detail mengenai hasil capture tersebut
4. Pencarian paket dengan berbagai macam kriteria filter
5. Menampilkan data statistic

### **2.9.2 Kegunaan Wireshark**

1. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berseliweran dalam jaringan. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protokol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa.
2. Wireshark dipakai oleh network administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berjalan dalam jaringan yang terlihat dan semua jenis informasi ini dapat dengan mudah dianalisa yaitu dengan memakai sniffing.
3. Wireshark merupakan software untuk melakukan analisa lalu-lintas jaringan komputer, yang memiliki fungsi-fungsi yang amat berguna bagi profesional jaringan, administrator jaringan.
4. Program ini juga sering digunakan oleh chatters untuk mengetahui ip korban maupun para chatter lainnya lewat typingan room.
5. Tool wireshark dapat menganalisa transmisi paket data dalam jaringan, proses koneksi dan transmisi data antar komputer

## **2.10 Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak**

Dinas Komunkasi dan Informatika Kota Pontianak dibentuk berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2016 tentang Perangkat Daerah yang di tindak lanjuti dengan Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 7 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Kota Pontianak dan untuk teknis melengkapi kedudukan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak dituangkan dalam Peraturan Walikota Pontianak Nomor 72 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Struktur Organisasi, Tugas Pokok, Fungsi, Uraian Tugas dan Tata

Kerja Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak.

Sebagai satu unsur Organisasi Perangkat Daerah (OPD) untuk meningkatkan kualitas aplikasi dan SDM di bidang teknologi informasi dan komunikasi melalui kerja sama dan kemitraan bersama komunitas komunikasi berbasis potensi lokal, dan meningkat Peran Serta Masyarakat Dalam Pelayanan dan Akses Informasi, Komunikasi dan Informatika serta meningkatkan kuantitas dan kualitas data sektoral Kota Pontianak

Dalam melaksanakan tugas dan fungsi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak mempunyai tugas membantu Walikota melaksanakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Daerah dan tugas pembantu di bidang komunikasi, bidang informatika dan bidang statistik.

Berdasarkan dokumen rencana jangka menengah (RPJM) Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak termasuk dalam urusan Komunikasi dan Informatika yang difokuskan dalam mewujudkan misi yang kedua yaitu meningkatkan pelayanan publik dan penyelenggaraan pemerintahan yang baik dengan prioritas pembangunan yang secara langsung memberikan kontribusi terhadap keberhasilan pencapaiannya program penguasaan serta pengembangan aplikasi dan teknologi informasi dan komunikasi.

Sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada publik atas kinerja pemerintah, maka diperlukan suatu pengukuran kinerja untuk menunjukkan apakah sasaran atau kegiatan telah berhasil dicapai, yang kemudian dituangkan dalam Indikator Kinerja. Agar sasaran kegiatan dan program berjalan efektif, efisien dan optimal maka ditetapkan suatu pengukuran Indikator Kinerja strategis yang menjadi prioritas di setiap organisasi perangkat daerah sebagai suatu bentuk penajaman sasaran sehingga diharapkan tujuan visi dan misi organisasi dapat tercapai sesuai dengan perencanaan yang tertuang dalam RPJMD, RENSTRA maupun RENJA, yang telah ditetapkan.

Melalui Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor PER/09/M.PAN/2007 tentang pedoman umum Penetapan Indikator Kerja Utama di Lingkungan Instansi Pemerintah. Pemilihan dan penetapan Indikator Kinerja utama melibatkan pemangku kepentingan di lingkungan lembaga/Instansi pemerintah yang bersangkutan, maka Pimpinan Instansi Pemerintah diwajibkan menetapkan Indikator Kinerja Utama.

#### **2.10.1 Maksud dan Tujuan**

1. Untuk memperoleh informasi kinerja yang penting dan diperlukan dalam menyelenggarakan manajemen kinerja secara baik.
2. Untuk memperoleh ukuran keberhasilan dari pencapaian suatu tujuan dan sasaran strategis organisasi yang digunakan untuk perbaikan kinerja dan peningkatan akuntabilitas kinerja

#### **2.10.2 Visi dan Misi Dinas Komunikasi dan Informatika**

##### **Visi:**

Visi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak disusun mengacu kepada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Pontianak Tahun 2015 – 2019, berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2014 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pontianak Tahun 2015 – 2019, disusun sebagai penjabaran agenda dalam pembangunan Kota Pontianak lima tahun ke depan dalam mewujudkan visi dan misi Kota Pontianak.

Visi dan misi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak untuk tahun 2015 – 2019 mengacu kepada visi dan misi Kota Pontianak Tahun 2015 – 2019, yaitu “Pontianak Kota Khatulistiwa Berwawasan Lingkungan, Terdepan dalam Kualitas Sumber Daya Manusia, Prima dalam Pelayanan Publik, Didukung dengan Tata Kelola Pemerintahan yang Baik dan Bersih”. Visi dan misi Kota Pontianak sebagai dasar Dinas Komunikasi dan Informatika dalam menentukan langkah strategis dalam pengelolaan bidang urusan informasi dan komunikasi di Kota Pontianak. Visi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak tahun 2015 – 2019 adalah sebagai

*“Penyelenggaraan Pemerintahan dan Pelayanan Informasi Publik Kota Pontianak Berbasis E-Government”*



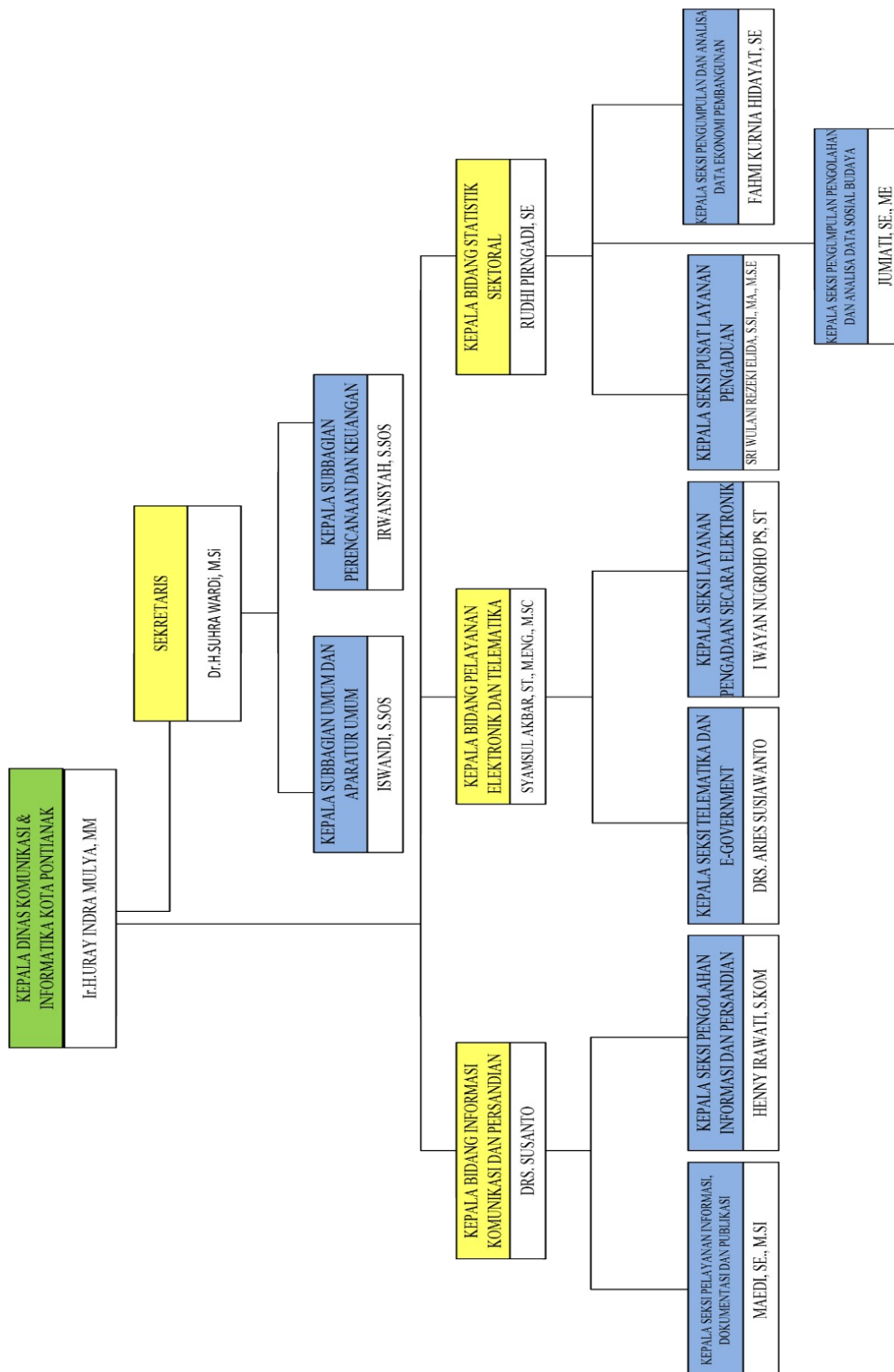
Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak sebagai salah satu organisasi perangkat daerah (OPD) yang mempunyai tugas dan fungsi di bidang komunikasi, informasi dan statistik dengan visi penyelenggaraan pemerintahan dan pelayanan informasi publik Kota Pontianak berbasis E-government, dapat diwujudkan dengan kebijakan strategis pengembangan terhadap layanan masyarakat atau aparatur yang berbasis e-government, serta pengembangan Website di masing – masing OPD dan didukung dengan penyediaan operasional pusat layanan pengaduan (Command Center) Kota Pontianak yang berbasis E-government serta meningkatkan dan pengembangan LPSE Kota Pontianak yang berbasis E-government dan mendorong masyarakat untuk memanfaatkan internet sebagai salah media informasi dan komunikasi konvensional mendukung pembangunan di Kota Pontianak media E-lawar. Penyebarluasan informasi melalui TIK namun masih dibutuhkan melalui media konvensional dan tatap muka langsung serta mewujudkan pengembangan data dasar statistik sektoral Kota Pontianak berbasis E-government.

**Misi:**

Upaya untuk mewujudkan visi Dinas Komunikasi dan Informatika dengan Penyelenggaraan Pemerintahan dan Pelayanan Informasi Publik Kota Pontianak Berbasis E-Government dengan melalui 4 (empat) misi pembangunan sebagai berikut:

1. Meningkatnya profesionalisme aparatur dan profesionalisme birokrasi.
2. Meningkatkan pelayanan publik dan akses informasi masyarakat berbasis teknologi informatika.
3. Meningkatkan kualitas dan kapasitas infrastruktur jaringan dan aplikasi sistem pemerintahan dan pelayanan publik berbasis potensi lokal.
4. Meningkatkan kuantitas dan kualitas data sektoral Kota Pontianak.

### 2.10.3 Struktur Organisasi



**Gambar 2.10** Struktur Organisasi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak

## 2.11 Penelitian Terkait

Berikut ini adalah penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk mengkaji penelitian yang akan dilakukan.

1. Yanto (2013) Fakultas Teknik Informatika Universitas Universitas Tanjungpura tentang Analisis QOS (*Quality of Service*) Pada Jaringan Internet Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Penelitian tersebut bertujuan menganalisis jaringan internet Fakultas Teknik yang telah ada dan menghasilkan suatu kualitas jaringan yang sesuai dengan parameter QoS (*Quality of Service*) yang dapat menunjang dan meningkatkan kinerja kampus dalam memberikan pelayanan yang maksimal kepada civitas akademik maupun masyarakat.
2. Rahayu (2013) Universitas Bina Darma tentang Monitoring Dan Analisis Kualitas Layanan *Traffic* Kamera CCTV Pada Jaringan Wireless PT Bukit Asam (Pesero) TBK Tanjung Enim. Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis dan mengukur kualitas jaringan CCTV PT. Bukit Asam dengan mengukur QoS yaitu delay, packet loss, dan throughput yang kemudian hasil dari pengukuran tersebut dianalisis untuk dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi *traffic*, serta menyebabkan kelemahan jaringan dalam mengirim dan mengakses gambar / *streaming video*, sehingga dapat memberi saran atau pengembangan infrastruktur jaringan.
3. Ajie Pambudhi (2017) Universitas Tanjungpura tentang monitoring dan Analisis IP Camera Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengkonfigurasi sebuah sistem pemantau ruangan untuk memantau kondisi suatu ruangan atau lokasi tertentu dengan menampilkan *video* yang diambil oleh IP Camera menggunakan laptop dan *smartphone* pada jaringan internet dan mengevaluasi kualitas jaringan untuk mengetahui stabilitas operasional jaringan.

**Tabel 2.7** Penelitian Yang Terkait

No	Penulis	Judul	Keterangan
1	Yanto (2013) Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura	Analisis QOS ( <i>Quality of Service</i> ) Pada Jaringan Internet Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura	Melakukan analisis kinerja Jaringan Internet Fakultas Teknik  Mengukur parameter QOS yaitu delay, throughput, packet loss dan MOS (Mean Opinion Score), Menggunakan Standar Tiphon.  Output berupa hasil pemantauan dan pengukuran QOS
2	Rahayu (2013) Universitas Bina Darma	Monitoring Dan Analisis Kualitas Layanan Traffic Kamera CCTV Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus: PT Bukit Asam (Pesero) TBK Tanjung Enim	Melakukan Monitoring dan Analisis Jaringan CCTV  Mengukur Qos Yaitu Delay, Packet Loss, dan Throughput, degan memantau traffic menggunakan Aplikasi Axence Net Tools 5. Menggunakan Standar Tiphon.  Output berupa hasil pemantauan dan pengukuran QOS
3	Ajie Pambudhi (2017) Universitas Tanjungpura	Monitoring dan Analisis IP Camera Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura)	Melakukan Pemsangan CCTV dan Monitoring dan Analisis Jaringan CCTV Terhadap Jaringan Internet  Melakukan Configurasi CCTV,Mengukur Qos Yaitu Delay,jiter, Packet Loss, dan Throughput, degan memantau traffic menggunakan Aplikasi Axence Net Tools 5. Menggunakan Standar Tiphon.  Output berupa hasil pemasangan CCTVdan hasil pegukuran QoS

**Tabel 2.8** Penelitian Yang Akan Dilakukan

N O	Penulis	Judul	Keterangan
1	Muhammad Darma (2018) Universitas Tanjungpura	Analisis Perbandingan Kinerja CCTV Jalan Umum Berbasis Kabel dan Nirkabel di Kota Pontianak Studi kasus Dinas Komunikasi dan Informatika Pontianak	<p>Melakukan Monitoring CCTV dan analisis hasil perhitungan dan pengujian QoS CCTV Kabel dan Nirkabel</p> <p>Mengukur QoS CCTV Kabel dan Nirkabel yaitu parameter delay, jitter, packet loss dan throughput. Menggunakan Standar TIPHON.</p> <p>Output berupa hasil perhitungan QoS CCTV Kabel dan Nirkabel membandingkan yang terbaik antara kedua jaringan tersebut</p>

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Analisis Kinerja Jaringan**

Analisis kinerja jaringan didefinisikan sebagai suatu proses untuk menentukan hubungan antara 3 konsep utama, yaitu sumber daya (*resources*), penundaan (*delay*) dan daya kerja (*throughput*). Objektif analisa kinerja mencakup analisa sumber daya dan analisa daya kerja. Nilai keduanya ini kemudian digabung untuk dapat menentukan kinerja yang masih dapat ditangani oleh sistem, agar dapat memberikan pelayanan yang memuaskan, maka kinerja jaringan harus berada pada kondisi yang baik. Untuk itu perlu dilakukan suatu analisis terhadap kinerja jaringan, sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi jaringan *Wireless* yang ada baik atau tidaknya jaringan tersebut, Analisis kinerja jaringan meliputi perhitungan Tingkat penerimaan sinyal, *Free space loss*, dan *System Operating Margin (SOM)* jaringan tersebut. Analisis kinerja pada jaringan komputer membicarakan sifat dasar dan karakteristik aliran data, yaitu efisiensi daya kerja, penundaan dan parameter lainnya yang diukur untuk dapat mengetahui bagaimana suatu pesan diproses di jaringan dan dikirim lengkap sesuai fungsinya (Yanto, 2013).

#### **2.2 KAMERA CCTV**

CCTV merupakan teknologi yang memiliki fungsi untuk memonitoring suatu tempat dari tempat yang lain. Penemu sistem CCTV adalah Walter Bruch dan pertama kali digunakan di Peenemunde, Jerman pada tahun 1942. Sistem CCTV dirancang pada awalnya untuk mengamati peluncuran roket V-II dan dikembangkan oleh pihak Siemens AG. Pengujian peluncuran roket V-II mengundang antusias rakyat Jerman dan pihak pemerintah untuk melihat secara langsung proses uji coba tersebut. Pihak Siemens AG pun memikirkan sebuah cara untuk mengantisipasi resiko dan bahaya yang tidak diinginkan. Seorang insinyur Jerman yaitu Walter Bruch ditunjuk sebagai kepala yang bertanggungjawab untuk proyek tersebut (Ajie Pamudhi, 2017).

Hingga sekarang sistem CCTV ini masih digunakan untuk merekam lokasi peluncuran roket dan melihat secara dekat setiap langkah dari peluncuran roket. Tujuannya apabila terjadi kesalahan, maka dapat dipelajari lintasan dan gerakan yang telah terekam CCTV untuk dianalisa kemungkinan terjadinya penyebab kesalahan tersebut (Rahayu, 2013).

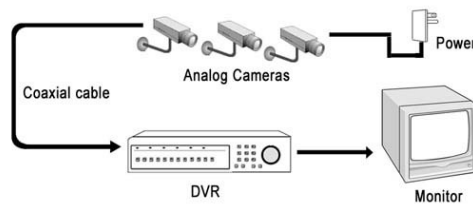
Tahun 1960 di negara Inggris mulai dipasang sistem CCTV di tempat-tempat umum untuk memonitoring orang banyak selama unjuk rasa dan penampilan tokoh masyarakat. Lebih lanjut lagi sistem CCTV dipasang pada jalan, trotoar dan lapangan di pusat kota, stasiun kereta api dan bis umum, serta di toko-toko dan usaha lainnya. Hingga tahun 1996 pemerintah Inggris mengeluarkan tiga perempat anggaran dalam pemasangan CCTV untuk pencegahan kejahatan (Rahayu, 2013)

Di Negara Amerika Serikat, pemasangan sistem CCTV pertama kali di gunakan pada gedung New York City pada tahun 1969 dan membuat sistem CCTV ini dilanjutkan penggunaannya pada kota-kota lainnya. Tahun 1970-an hingga 1980-an, penggunaan CCTV telah dipasang pada perusahaan yang rentan terhadap ancaman kejahatan seperti bank, toko-toko dan lain-lain. Hingga tahun 1990-an pada ATM umumnya telah dilengkapi dengan sistem CCTV. Pemasangan kamera CCTV pun telah banyak digunakan pada jalan, taman, kawasan rawan kejahatan dan rumah pribadi (Yato, 2013).

Perkembangan sistem CCTV setiap tahun semakin modern dan memiliki bermacam-macam teknologi yang ditawarkan oleh pasaran. Sekarang CCTV dapat dijadikan sebagai barang bukti kejahatan, monitoring arus lalu lintas kendaraan dan lain-lain. Berikut merupakan beberapa jenis dari CCTV dan perkembangannya (Ajie Pamudhi, 2017).

### **2.2.1 Kamera CCTV Analog**

Kamera CCTV analog adalah jenis kamera konvensional yang merupakan generasi awal dari kamera CCTV. Kamera CCTV ini terhubung ke DVR menggunakan kabel jenis *coaxial*. Hasil rekaman akan disimpan dalam DVR. Sedangkan untuk melihat hasil rekaman adalah dengan menggunakan monitor PC yang terhubung dengan jaringan lokal (Ajie Pamudhi, 2017).



**Gambar 2.1** Sistem Kamera CCTV Analog

Pada Gambar 2.1 di atas adalah prangkat – pragkat arsitektur jaringan CCTV analog.

#### 2.2.1.1 Dahua CCTV

Kamera CCTV Dahua di Indonesia sendiri merek Dahua telah memiliki reputasi yang sangat baik. Merek ini dikenal untuk produk-produk berkualitas Dahua CCTV Kamera dilengkapi dengan teknologi canggih yang diperbarui seiring dengan perkembangan teknologi kamera pengintai. Dengan fokus dan serius dalam mengembangkan kualitas kameranya, Dahua Technology telah bertanggung jawab atas dunia dengan pasar kamera CCTV memiliki cabang di lima benua yang berbeda.



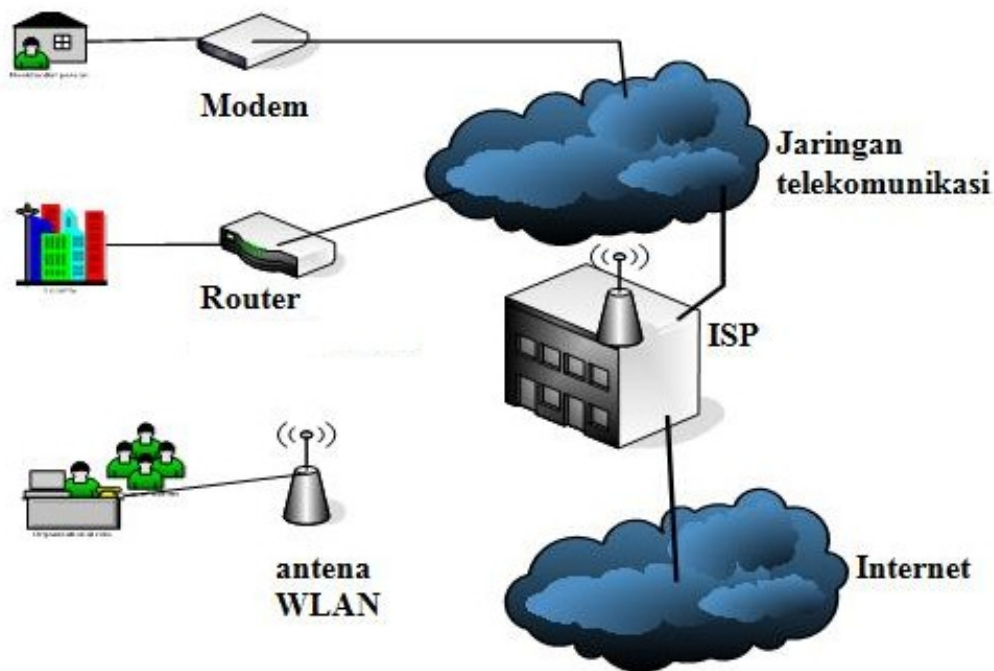
**Gambar 2.2** Kamera CCTV Analog Dahua

Pada Gambar 2.2 dia atas adalah salah satu jenis kamera CCTV Analog produk Dahua CCTV.



### 2.3 Jaringan Internet

Internet adalah jaringan komputer (*interconnected network*) di seluruh dunia, yang berisikan informasi dan juga merupakan sarana komunikasi data (suara, gambar, *video*, dan teks). Informasi ini dibuat oleh penyelenggara atau pemilik jaringan komputer tersebut atau dibuat oleh pemilik informasi yang menitipkan informasinya kepada pemilik jaringan komputer yang tersambungkan ke jaringan (Andi Micro, 2011).



**Gambar 2.4** Jaringan Internet

Pada Gambar 2.4 di atas adalah arsitektur jaringan internet. Untuk tersambung ke jaringan internet, *client* harus terhubung terlebih dahulu ke jaringan internet ISP. *Client* akan dibebani biaya layanan ISP yang jumlahnya bervariasi, tergantung dengan besarnya *bandwidth* yang diinginkan. Ada beberapa cara yang digunakan untuk tersambung ke layanan jaringan internet yaitu menggunakan saluran telepon via modem, melalui saluran *dedicated line* seperti *Integrated System Digital Network* (ISDN) dan *Asymetric Digital Subscriber Line* (ADSL), maupun via satelit melalui *Very Small Aperture Terminal* (VSAT). Tetapi cara-cara tersebut terhitung cukup mahal untuk ukuran *client* perorangan. Jadi saat ini, cara untuk dapat mengakses jaringan internet yang lebih terjangkau

masih terus dikembangkan, misalnya melalui gelombang radio.

### **2.3.1 Layanan Jaringan Internet**

#### **2.3.1.1 Video Streaming**

*Streaming* adalah sebuah jenis layanan yang langsung mengolah data yang diterima tanpa menunggu seluruh paket data selesai terkirim. Layanan yang bersifat *streaming* saat ini adalah layanan audio dan *video*. *Video streaming* adalah istilah yang sering digunakan saat melihat *video* di internet melalui *browser* dimana pengguna tidak perlu *men-download file video* tersebut untuk dapat memutarinya. Jadi *video streaming* adalah proses transmisi paket data *file video* secara berkelanjutan yang memungkinkan *video* tersebut diputar tanpa menunggu seluruh paket data *file video* tersebut selesai terkirim. *Client* dapat melihat *file video* dari *server streaming* secara langsung saat proses transmisi berjalan.

*Video streaming* saat ini banyak digunakan untuk berbagai kondisi misalnya untuk pendidikan, pertemuan organisasi, keperluan pekerjaan dan untuk kepentingan pribadi. Kualitas dari *file video streaming* tergantung dari besarnya *bandwidth* dan besarnya data yang dapat dialirkan per detik ketika melintasi jaringan (Sarjana, 2014)

#### **2.3.1.2 Downloading**

*Downloading* adalah proses dimana *client* mengambil sebuah *file* dari *web server*, *FTP server*, *mail server* ataupun *server* lainnya dan menyimpannya di perangkat pribadi. *File-file* yang biasanya di *download* dari internet dapat berupa *file video*, *Mp3*, *3gp*, dokumen maupun *software*. Untuk melakukan proses *download*, *client* biasanya menggunakan salah satu *software* yang bisa mempercepat proses *download* ataupun melakukan penghentian sementara proses *download* atau dikenal dengan "*pause*". Salah satu *software* yang sering digunakan tersebut adalah *Internet Download Manager* (Daryanto, 2004).

## **2.4 Media Transmisi**

### **2.4.1 Kabel**

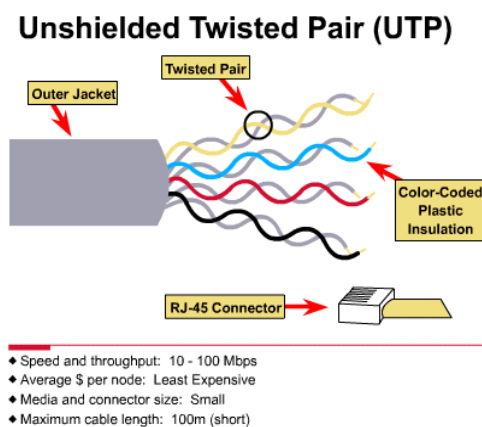
#### **2.4.1.1 Kabel Twister Pair (UTP)**

##### **A. Kabel Unshielded Twister Pair (UTP)**

*Unshielded Twisted-Pair* (disingkat UTP) adalah sebuah jenis kabel

jaringan yang menggunakan bahan dasar tembaga, yang tidak dilengkapi dengan *shield* internal. UTP merupakan jenis kabel yang paling umum digunakan dalam jaringan lokal (LAN) karena harganya yang rendah, fleksibel dan kinerja yang ditunjukkannya relatif bagus. Dalam kabel UTP, terdapat insulasi satu lapis yang melindungi kabel dari ketegangan fisik atau kerusakan, tetapi tidak seperti *Shielded Twisted Pair* (STP), insulasi tersebut tidak melindungi kabel dari interferensi elektromagnetik. Kabel UTP memiliki impedansi kira-kira 100 Ohm dan tersedia dalam beberapa kategori yang ditentukan dari kemampuan transmisi data yang dimilikinya.

Secara teknis dapat dijelaskan bahwa dua konduktor terlindung berjalan secara paralel. Normalnya digunakan untuk jarak pendek atau untuk *bitrate* rendah, yang memiliki masalah dengan *crosstalk* (cakap silang) dan mudah menyerap lonjakan *noise*. Performa dari kabel konduktor banyak ini bisa ditingkatkan dengan membuat kabel kedua sebagai *ground* (referensi tegangan nol) dan menggunakan sinyal listrik seimbang (*balanced signal*).



**Gambar 2.5 Kabel UTP**

Pada Gambar 2.5 di atas adalah rangkaian kabel UTP. Serta kelebihan kabel UTP yaitu konduktor terlindung, meningkatkan performa elektrik dan secara signifikan meningkatkan *bitrate* dibandingkan pasangan tidak dipilin (*untwisted pair*). UTP tidak dilindungi (*unshielded*), seperti kabel telepon dan STP yang dilindungi (*shielded*) mampu mengirimkan *bitrate* yang lebih tinggi. Sistem dengan *balanced signal* akan menghasilkan *bitrate* yang tinggi.

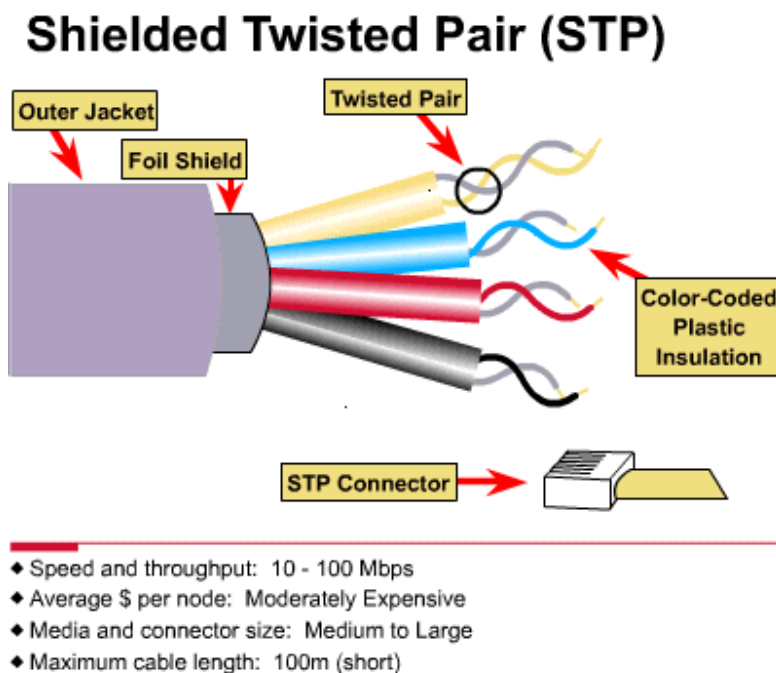
UTP dispesifikasikan oleh *Electronic Industries Association and the*

*Telecommunications Industries Association (EIA/TIA) 568 Commercial Building Wiring Standard*. Panjang kabel maksimum dalam satu segmen adalah 100 m atau 305 feet (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008).

### B. Kabel *Shielded Twisted Pair* (STP)

Salah satu kelemahan UTP adalah bahwa ia cukup peka terhadap interferensi frekuensi radio dan elektrik. *Shielded Twisted Pair* (STP), yang memiliki desain similiar, menjadi alternatif yang selangkah lebih maju (Riyana, Indra dan Ritapuspitasri, 2018).

STP hampir sama dengan UTP tetapi dia memiliki harga yang lebih mahal dibanding UTP sebab terdapat beberapa komponen pelindung yang tidak dimiliki oleh UTP. Komponen pelindung ini berfungsi sebagai pelindung kabel dari medan magnet yang mengganggu atau gangguan fisik lainnya. Untuk kecepatan transmisi dan panjang kabel maksimal sama dengan UTP. Hanya saja STP memiliki konektor yang berbeda yaitu *STP connector*. STP sudah jarang sekali dipakai sebab jika dibandingkan dengan UTP, STP lebih mahal dan kehandalannya tidak terlalu jauh dengan UTP (Riyana, Indra dan Ritapuspitasri, 2018).



**Gambar 2.6** Kabel STP

Pada Gambar 2.6 di atas adalah gambaran tentang struktur kabel STP.

**a. Kategori Kabel *Twisted Pair***

Berdasarkan spesifikasinya, kabel *twisted pair* memiliki beberapa kategori. Kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1:

**Tabel 2.1** Kategori Kabel *Twisted Pair*

Kabel	Tipe	Feature
Cat 1	UTP	Analog (biasanya digunakan di perangkat telepon. Pada umumnya jalur ISDN- <i>integrated service digital networks</i> digunakan untuk menghubungkan modem dengan <i>line</i> telepon).
Cat 2	UTP	<i>Up to</i> 1 Mbits (sering digunakan pada topologi token ring)
Cat 3	UTP / STP	16 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi token ring atau 10BaseT)
Cat 4	UTP, STP	20 Mbits data transfer (biasanya digunakan pada topologi token ring)
Cat 5	UTP, STP, <i>UP TO</i> 100 MHz	100 Mbits data transfer/22 db
Cat 5e	UTP, STP, <i>UP TO</i> 100 MHz	1 Gigabit <i>Ethernet up to</i> 100 meter – 4 <i>copperpairs</i> (kedua jenis CAT5 sering digunakan pada topologi token ring 16 Mbps, <i>Ethernet</i> 10 Mbps, atau pada <i>FastEthernet</i> 100 Mbps)
Cat 6	<i>UP TO</i> 155 MHz, 250 MHz	2,5 Gigabit <i>Ethernet up to</i> 100 meter atau 10 Gigabit/s <i>up to</i> 25 meter
Cat 7	<i>UP TO</i> 200 MHz, 700 MHz	Giga-Ethernet / 20,8 db (Gigabit Ethernet)

Sumber Buku Panduan Menjadi Teknisi Jaringan Komputer, 2008

Pada Tabel 2.1 Perbedaan kategori 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 dapat dilihat dari spesifikasi masing-masing kabel tembaga dan konektor. Spesifikasi antara CAT5

dan CAT5 *enhanced* mempunyai standar industri yang sama, tetapi pada CAT5e telah dilengkapi dengan insulator untuk mengurangi efek induksi (*electromagnetic interference*). Kabel CAT5e bisa digunakan untuk menghubungkan *network* hingga kecepatan 1 Gbps. Pada realisasi nantinya kabel CAT5/5e akan dibagi 2 tipe sebagai berikut:

1. Kabel lurus (*straight cable*) untuk menghubungkan *client* ke hub, router, dan *switch*.
2. Kabel silang (*cross cable*) digunakan untuk menghubungkan *client* ke *client* atau dalam kasus tertentu digunakan untuk menghubungkan hub ke hub

#### 2.4.1.2 Kabel Koaksial

Kabel koaksial memiliki perlindungan yang lebih baik dibanding *twisted pair*, sehingga kabel tersebut bisa digunakan untuk jarak yang lebih jauh pada kecepatan tinggi. Terdapat 2 jenis kabel koaksial, yaitu:

1. Kabel 50-ohm sering dipakai untuk transmisi digital dan merupakan kabel yang digunakan dalam jaringan komputer.
2. Kabel 75-ohm digunakan untuk transmisi analog.

Konstruksi dan lapisan pelindung kabel koaksial memberikan kombinasi yang baik antara *bandwidth* yang besar dan imunitas *noise* yang istimewa. *Bandwidth* tergantung panjang kabel. Untuk kabel yang panjangnya 1 km, laju data 1 sampai 2 Gbps cukup feasible. Kabel yang lebih panjang pun dapat dipergunakan, tetapi hanya akan mencapai laju data lebih rendah atau perlu menggunakan *amplifier* periodik (Rahayu, 2013).



**Gambar 2.7** Kabel Koaksial

Pada Gamabr 2.7 diatas adalah gambaran rangkaian kabel koaksial dari bagian luar sampai bagian dalam

##### a. Karakteristik Kabel Koaksial

Karena medan listrik berhubungan dengan konduksi yang terjadi di

dalam kabel, masalah yang berhubungan dengan radiasi sinyal bisa diminimalkan, sangat sedikit energi yang lepas, meskipun frekuensinya tinggi. Kabel ini hanya menyerap sedikit sekali *noise* yang timbul dari luar, sehingga *bitrate* yang lebih tinggi bisa dicapai dengan menggunakan kabel ini dibandingkan dengan menggunakan *twisted pair*. Kabel koaksial dengan impedansi karakteristik 50-ohm dan 75-ohm yang paling banyak digunakan (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008: 35 – 36).

#### 2.4.1.3 Kabel *Fiber Optik*

Serat optik adalah salah satu media transmisi yang dapat menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dengan kehandalan yang tinggi. Berbeda dengan media transmisi lainnya, pada serat optik gelombang pembawanya bukan gelombang elektromagnet atau listrik, akan tetapi sinar/cahaya laser (Hanafiah Ali, 2006).



**Gambar 2.8** Kabel *Fiber Optik*

Pada Gambar 2.8 adalah contoh kabel *Fiber Optik*. Berdasarkan bahan pembuat dan karakteristik sinyal, *fiber* optik terdiri dari 2 macam:

1. *Single Mode*: Jika diameter serat dikurangi menjadi beberapa gelombang saja, serat akan berfungsi sebagai penuntun gelombang, dan sinar akan berpropagasi seperti garis lurus, tanpa terjadi pantulan. Hal tersebut akan menghasilkan serat mode tunggal yang disebut dengan serat *single mode*. Serat mode ini dapat mentransmisikan data lebih jauh. Dengan menggunakan laser, dapat memacu serat sepanjang 100 km tanpa menggunakan *repeater*.
2. *Multimode*: Jika berkas sinar datang yang sama atau lebih besar dari sudut kritis akan terperangkap di dalam serat dan dapat berpropagasi sejauh beberapa kilometer tanpa mengalami kehilangan daya. Jika berkas sinar

datang pada batas permukaan diatas sudut kritis direfleksikan secara internal, maka sinar itu akan dipantulkan dengan sudut yang berbeda-beda. Sinar seperti ini dinamakan sinar yang memiliki mode berlainan, sehingga apabila serat memiliki sifat seperti di atas dinamakan *fiber multimode*.

**a. Konstruksi Kabel:**

1. *Jacket* (pelindung).
2. *Cladding* (lapisan isolator).
3. *Core* (*fiber* – tempat propagasi cahaya).

**b. Kelebihan *Fiber Optik*:**

1. Memiliki *bandwidth* lebih besar, yaitu sampai 2 Gbps.
2. Bentuk lebih kecil dan ringan.
3. Atenuasi lebih rendah.
4. Isolasi terhadap pengaruh gelombang elektromagnetik dari luar.
5. Jarak antar *repeater* lebih jauh (100 km) (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008).

#### **2.4.2 *Wireless***

*Wireless* atau *nirkabel* adalah suatu komunikasi antar dua titik atau lebih dimana gelombang elektromagnetik (bukan melewati kabel) membawa *signal* sebagian atau seluruh bagian dari jalur komunikasi (Anjik Sukmaaji dan Rianto, 2008). Suatu jaringan *wireless* memungkinkan orang-orang untuk berkomunikasi, mengakses aplikasi dan informasi tanpa menggunakan kabel. Ini menyediakan kebebasan pergerakan dan kemampuan untuk meluaskan aplikasi pada bagian-bagian yang berbeda dari suatu bangunan, kota besar, atau hampir di seluruh dunia. Sebagai contoh, orang-orang dapat meneliti dari internet dan melakukannya di suatu area yang tenang dan jauh dari anak-anak yang ribut. Jaringan *wireless* mengizinkan orang-orang untuk saling berhubungan dengan *email* atau *browse* internet dari lokasi yang mereka sukai.

Teknologi *wireless* memungkinkan satu atau lebih peralatan untuk berkomunikasi tanpa koneksi fisik, yaitu tanpa membutuhkan jaringan atau peralatan kabel. Teknologi *wireless* menggunakan transmisi frekuensi radio sebagai alat untuk mengirimkan data, sedangkan teknologi kabel menggunakan kabel. *Wireless* artinya suatu komunikasi tanpa menggunakan kabel, tetapi menggunakan antena sebagai gantinya.



Meskipun jaringan *wireless* ini cukup mudah untuk dipasang, jaringan macam ini memiliki banyak kekurangan. Biasanya jaringan *wireless* mempunyai kemampuan 1 sampai 2 Mbps, yang mana jauh lebih rendah dibandingkan dengan jaringan kabel. Laju kesalahan juga sering kali lebih besar dan transmisi dari komputer yang berbeda dapat mengganggu satu sama lain.

## 2.5 *Quality of Service (QoS)*

QoS merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis (TIPHON,1998). QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada traffic jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda.

Dengan kata lain, QoS dibutuhkan untuk manajemen jaringan yang memungkinkan layanan jaringan telekomunikasi dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan, dengan tujuan menyediakan kualitas layanan yang berbeda-beda misalnya menyediakan *bandwidth* yang sesuai dengan kebutuhan, menurunkan hilangnya paket-paket, menurunkan waktu tunda dan variasi waktu tunda saat proses transmisinya. Beberapa parameter QoS diantaranya adalah *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* (TIPHON, 1998).

*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks* (TIPHON) mengelompokkan kualitas QoS menjadi empat kategori berdasarkan nilai parameter-parameter QoS, seperti yang terlihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Standarisasi Kualitas QoS Berdasarkan Parameter QoS

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 s/d 4	95 s/d 100	Sangat memuaskan
3 s/d 3,79	75 s/d 94,75	Memuaskan
2 s/d 2,99	50 s/d 74,75	Kurang memuaskan
1 s/d 1,99	25 s/d 49,75	Jelek

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat memuaskan artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 95% s/d 100.
2. Memuaskan artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 75 % s/d 94,75 % .

3. Kurang memuaskan artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 50 % s/d 74,75 % .
4. Jelek artinya jika nilai persentase yang dihasilkan 25% s/d 49, 75.

### 2.5.1 Parameter-Parameter QoS

#### 2.5.1.1 *Throughput*

*Throughput* adalah jumlah total semua paket data yang sukses diterima melalui media transmisi jaringan. *Throughput* biasanya diukur dalam bit per detik (bit/s atau bps), dan terkadang dalam paket data per detik atau paket data per satuan waktu. *Throughput* merupakan kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data. Biasanya *throughput* selalu dikaitkan dengan *bandwidth*, karena *throughput* memang *bandwidth* dalam kondisi yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat statis sedangkan *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung trafik yang sedang terjadi (TIPHON, 1998).

Aspek utama *throughput* adalah ketersediaan *bandwidth* yang cukup untuk menjalankan aplikasi. Hal ini menentukan besarnya traffic yang dapat diperoleh suatu aplikasi saat melewati jaringan. Semakin tinggi nilai *throughput*, maka jaringan memiliki performa yang lebih baik (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori berdasarkan nilai *throughput*, seperti terlihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Throughput*

Kategori Degradasi	Throughput	Indeks
Sangat bagus	>75 % s/d 100 %	4
Bagus	>50 % s/d 75 %	3
Sedang	>25 % s/d 50 %	2
Jelek	0 % s/d 25 %	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan >75 % s/d 100 % maka kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan >50 % s/d 75 % maka kecepatan internet lancar dan sinyal stabil.

3. Sedang artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan  $>25\%$  s/d  $50\%$  maka kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil.
4. Jelek artinya jika nilai *throughput* yang dihasilkan  $< 25\%$  maka kecepatan internet tidak lancar dan sinyal tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *throughput* di gunakan persamaan (2.1):

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Lama pengamatan

#### 2.5.1.2 *Packet Loss*

*Packet loss* adalah parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket data yang hilang pada saat melakukan transmisi data di dalam jaringan. Pada implementasinya, jaringan yang bagus sebaiknya memiliki nilai *packet loss* yang *minimum* (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori berdasarkan nilai *packet loss*, seperti terlihat pada Tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Packet Loss*

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0 %	4
Bagus	$>0\%$ s/d $3\%$	3
Sedang	$>3\%$ s/d $15\%$	2
Jelek	$>15\%$	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan  $0\%$ , maka jumlah paket yang hilang tidak ada sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan  $> 0\%$  s/d  $3\%$ , maka jumlah paket yang hilang sedikit sehingga kecepatan internet lancar dan sinyal stabil.
3. Sedang artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan  $> 3\%$  s/d  $15\%$ , maka jumlah paket yang hilang cukup banyak sehingga kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil

4. Jelek artinya jika nilai *packet loss* yang dihasilkan  $> 15\%$ , maka jumlah paket yang hilang terlalu banyak sehingga kecepatan internet tidak lancar dan sinyal tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *packet loss* di gunakan persamaan (2.2):

$$Packet\ loss = \frac{(Total\ paket\ data\ yang\ dikirim - Total\ paket\ data\ yang\ diterima)}{Total\ paket\ data\ yang\ dikirim} \times 100\% \dots$$

(2.2)

### 2.5.1.3 Delay

*Delay* adalah waktu tunda yang dibutuhkan suatu paket data yang di kirim oleh sumber untuk mencapai tujuan, karena adanya antrian, atau mengambil rute lain untuk menghindari kemacetan (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori berdasarkan nilai *delay*, seperti terlihat pada Tabel 2.6.

**Tabel 2.5** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Delay*

Kategori Degradasi	<i>Delay</i>	Indeks
Sangat bagus	$< 150\text{ ms}$	4
Bagus	150 s/d 300 ms	3
Sedang	300 s/d 450 ms	2
Jelek	$> 450\text{ ms}$	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan  $< 150\text{ ms}$ , maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data lebih kecil sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan 150 ms s/d 300 ms, maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data kecil sehingga kecepatan internet lancar dan sinyal stabil.

3. Sedang artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan 300 ms s/d 450 ms, maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data cukup kecil sehingga kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil.
4. Jelek artinya jika nilai *delay* yang dihasilkan > 450 ms, maka waktu tunda suatu sistem untuk melewati sejumlah paket data lebih besar sehingga kecepatan internet tidak lancar dan sinyal tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *delay* di gunakan persamaan (2.3):

$$\text{Rata-rata delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \dots\dots\dots (2.3)$$

#### 2.5.1.3.1 Jitter

*Jitter* merupakan variasi *delay* (perbedaan selang waktu) antar paket yang terjadi pada jaringan, yang disebabkan oleh panjangnya antrian pada saat pengolahan data yang terjadi pada jaringan. Besarnya nilai *jitter* dipengaruhi oleh beban traffic dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan. Semakin besar beban traffic di dalam jaringan maka semakin besar juga terjadinya *congestion*, yang menyebabkan nilai *jitter* pun semakin besar. Dengan nilai *jitter* yang semakin besar, menyebabkan nilai QoS semakin turun. Untuk mendapatkan nilai QoS jaringan yang baik, nilai *jitter* harus dijaga seminimum mungkin (TIPHON, 1998).

TIPHON mengelompokkan kinerja jaringan menjadi empat kategori berdasarkan nilai *jitter*, seperti terlihat pada Tabel 2.6.

**Tabel 2.6** Standarisasi Kinerja Jaringan Berdasarkan Nilai *Jitter*

Kategori Degradasi	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

Sumber TIPHON

Keterangan:

1. Sangat bagus artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan 0 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan tidak ada sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal sangat stabil.
2. Bagus artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan > 0 ms s/d 75 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan lebih kecil sehingga kecepatan internet sangat lancar dan sinyal stabil.
3. Sedang artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan > 75 ms s/d 125 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan cukup kecil sehingga kecepatan internet cukup lancar dan sinyal cukup stabil.
4. Jelek artinya jika nilai *jitter* yang dihasilkan > 125 ms, maka selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan lebih kecil sehingga kecepatan internet tidak cukup lancar dan sinyal menjadi tidak stabil.

Untuk menghitung nilai *jitter* digunakan persamaan (2.4) dan (2.5):

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket data yang diterima}} \dots\dots\dots$$

(2.4)

$$\text{Total variasi delay} = \text{Delay} - (\text{rata-rata delay}) \dots\dots\dots(2.5)$$

## 2.5.2 Penyebab Buruknya QoS

Waskita Hendra (2014) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor pengganggu dalam jaringan yang menyebabkan turunnya nilai QoS, yaitu:

### 2.5.2.1 Redaman

Yaitu jatuhnya kuat sinyal karena pertambahan jarak pada media transmisi. Setiap media transmisi memiliki redaman yang berbeda-beda, tergantung dari bahan yang digunakan. Untuk mengatasi hal ini, perlu digunakan *repeater* sebagai penguat sinyal. Pada daerah frekuensi tinggi biasanya mengalami redaman lebih tinggi dibandingkan pada daerah frekuensi rendah.

### 2.5.2.2 Distorsi

Yaitu fenomena yang disebabkan bervariasinya kecepatan propagasi karena perbedaan *bandwidth*. Untuk itu, dalam komunikasi dibutuhkan *bandwidth* transmisi yang memadai dalam mengakomodasi adanya spektrum sinyal.

Dianjurkan digunakan pemakaian *bandwidth* yang seragam, sehingga *distorsi* dapat dikurangi.

### 2.5.2.3 *Noise*

*Noise* adalah sinyal-sinyal yang tidak diinginkan yang selalu ada dalam suatu sistem transmisi. *Noise* ini akan mengganggu kualitas dari sinyal terima yang diinginkan dan akhirnya mengganggu proses penerimaan dan pengiriman data.

## 2.6 DDNS (*Dynamic Domain Name Server*)

DDNS (*Dynamic Domain Name Server*) adalah sebuah sistem dalam jaringan yang memungkinkan untuk menerjemahkan nama domain ke IP Publik yang dinamis atau IP yang berubah-ubah. DDNS adalah solusi untuk pengguna internet yang menginginkan alamat tersendiri melalui internet, sehingga anda bisa mengakses *server* anda dimana saja dan kapan saja selama ada koneksi internet. Seolah-olah pengguna internet tersebut memiliki *server* sendiri di rumahnya. Dengan menggunakan DDNS para pengguna dapat membuat *server web*, *ftp*, *mail*,

(Andi Marco, 2011).

## 2.7 Speedtest.net

Speedtest.net adalah sebuah situs yang menyediakan pengujian kecepatan koneksi internet yang disediakan oleh perusahaan asal Kalispell, Montana, Amerika Serikat, Ookla. Situs ini berjalan mulai tahun 2006. Sebanyak 20 juta pengguna internet mengetes kecepatan internetnya melalui situs ini setiap bulannya.

Situs ini dapat diakses melalui perangkat apa pun asalkan mendukung Adobe Flash Player. Saat ini tanpa Adobe Flash Player pun tetap bisa melakukan tes kecepatan internet, saat ini menggunakan HTML 5. Misal selain speedtest.net ada speedtest.co.id juga menggunakan HTML 5 untuk mengukur kecepatan (Speedtest, 2006)

## 2.8 Aplikasi Smart PSS

Smart PSS adalah program pengawas video yang mendukung IPC, DVR, NVR, NVS, pengendali dinding video. Program ini memungkinkan anda untuk mengelola hingga 256 perangkat atau 2000 saluran dengan mudah, untuk

menyiapkan alarm deteksi gerakan, melihat dan mengelola semua lokasi perangkat, dan mengelola pemutaran sinkronisasi 36-kanal (JakartaCCT,2018)

## **2.9 Aplikasi Wireshark**

Wireshark adalah salah satu dari sekian banyak tool Network Analyzer yang banyak digunakan oleh Network Administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya dan mengontrol lalu lintas data di jaringan yang Anda kelola. Wireshark menggunakan interface yang menggunakan Graphical User Interface (GUI).

Wireshark telah menjadi Network Protocol Analyzer yang sangat terkenal dan telah menjadi standar di berbagai industri, dan merupakan sebuah proyek lanjutan yang dimulai tahun 1998. Developer di seluruh dunia telah berkontribusi mengembangkan software ini. Dengan segala kemampuan yang dimilikinya. Wireshark digunakan oleh network professional untuk keperluan analisis, troubleshooting, pengembangan software dan protokol, serta digunakan juga untuk tujuan edukasi. Wireshark mampu menangkap paket-paket data yang ada pada jaringan tersebut. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protokol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa (Singh, A. 2013)

### **2.9.1 Fitur-fitur Wireshark**

1. Tersedia untuk windows, unix, linux dan mac
2. Menangkap / mengcapture paket data secara langsung dari sebuah network interfaces
3. Mampu menampilkan informasi yang detail mengenai hasil capture tersebut
4. Pencarian paket dengan berbagai macam kriteria filter
5. Menampilkan data statistic

### **2.9.2 Kegunaan Wireshark**

1. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berseliweran dalam jaringan. Semua jenis paket informasi dalam berbagai format protokol pun akan dengan mudah ditangkap dan dianalisa.
2. Wireshark dipakai oleh network administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya. Wireshark mampu menangkap paket-paket data atau informasi yang berjalan dalam jaringan yang terlihat dan semua jenis informasi ini dapat dengan mudah dianalisa yaitu dengan memakai sniffing.



3. Wireshark merupakan software untuk melakukan analisa lalu-lintas jaringan komputer, yang memiliki fungsi-fungsi yang amat berguna bagi profesional jaringan, administrator jaringan.
4. Program ini juga sering digunakan oleh chatters untuk mengetahui ip korban maupun para chatter lainnya lewat typingan room.
5. Tool wireshark dapat menganalisa transmisi paket data dalam jaringan, proses koneksi dan transmisi data antar komputer

#### **2.10 Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak**

Dinas Komunkasi dan Informatika Kota Pontianak dibentuk berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 2016 tentang Perangkat Daerah yang di tindak lanjuti dengan Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 7 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Kota Pontianak dan untuk teknis melengkapi kedudukan Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak dituangkan dalam Peraturan Walikota Pontianak Nomor 72 Tahun 2016 tentang Kedudukan, Struktur Organisasi, Tugas Pokok, Fungsi, Uraian Tugas dan Tata Kerja Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak.

Sebagai satu unsur Organisasi Perangkat Daerah (OPD) untuk meningkatkan kualitas aplikasi dan SDM di bidang teknologi informasi dan komunikasi melalui kerja sama dan kemitraan bersama komunitas komunikasi berbasis potensi lokal, dan meningkat Peran Serta Masyarakat Dalam Pelayanan dan Akses Informasi, Komunikasi dan Informatika serta meningkatkan kuantitas dan kualitas data sektoral Kota Pontianak

Dalam melaksanakan tugas dan fungsi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak mempunyai tugas membantu Walikota melaksanakan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Daerah dan tugas pembantu di bidang komunikasi, bidang informatika dan bidang statistik.

Berdasarkan dokumen rencana jangka menengah (RPJM) Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak termasuk dalam urusan Komunikasi dan Informatika yang difokuskan dalam mewujudkan misi yang kedua yaitu meningkatkan pelayanan publik dan penyelenggaraan pemerintahan yang baik

dengan prioritas pembangunan yang secara langsung memberikan kontribusi terhadap keberhasilan pencapaiannya program penguasaan serta pengembangan aplikasi dan teknologi informasi dan komunikasi.

Sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada publik atas kinerja pemerintah, maka diperlukan suatu pengukuran kinerja untuk menunjukkan apakah sasaran atau kegiatan telah berhasil dicapai, yang kemudian dituangkan dalam Indikator Kinerja. Agar sasaran kegiatan dan program berjalan efektif, efisien dan optimal maka ditetapkan suatu pengukuran Indikator Kinerja strategis yang menjadi prioritas di setiap organisasi perangkat daerah sebagai suatu bentuk penajaman sasaran sehingga diharapkan tujuan visi dan misi organisasi dapat tercapai sesuai dengan perencanaan yang tertuang dalam RPJMD, RENSTRA maupun RENJA, yang telah ditetapkan.

Melalui Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor PER/09/M.PAN/2007 tentang pedoman umum Penetapan Indikator Kerja Utama di Lingkungan Instansi Pemerintah. Pemilihan dan penetapan Indikator Kinerja utama melibatkan pemangku kepentingan di lingkungan lembaga/Instansi pemerintah yang bersangkutan, maka Pimpinan Instansi Pemerintah diwajibkan menetapkan Indikator Kinerja Utama.

#### **2.10.1 Maksud dan Tujuan**

1. Untuk memperoleh informasi kinerja yang penting dan diperlukan dalam menyelenggarakan manajemen kinerja secara baik.
2. Untuk memperoleh ukuran keberhasilan dari pencapaian suatu tujuan dan sasaran strategis organisasi yang digunakan untuk perbaikan kinerja dan peningkatan akuntabilitas kinerja

#### **2.10.2 Visi dan Misi Dinas Komunikasi dan Informatika**

##### **Visi:**

Visi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak disusun mengacu kepada

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Pontianak Tahun 2015 – 2019, berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2014 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pontianak Tahun 2015 – 2019, disusun sebagai penjabaran agenda dalam pembangunan Kota Pontianak lima tahun ke depan dalam mewujudkan visi dan misi Kota Pontianak.

Visi dan misi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak untuk tahun 2015 – 2019 mengacu kepada visi dan misi Kota Pontianak Tahun 2015 – 2019, yaitu “Pontianak Kota Khatulistiwa Berwawasan Lingkungan, Terdepan dalam Kualitas Sumber Daya Manusia, Prima dalam Pelayanan Publik, Didukung dengan Tata Kelola Pemerintahan yang Baik dan Bersih”. Visi dan misi Kota Pontianak sebagai dasar Dinas Komunikasi dan Informatika dalam menentukan langkah strategis dalam pengelolaan bidang urusan informasi dan komunikasi di Kota Pontianak. Visi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak tahun 2015 – 2019 adalah sebagai

*“Penyelenggaraan Pemerintahan dan Pelayanan Informasi Publik Kota Pontianak Berbasis E-Government”*

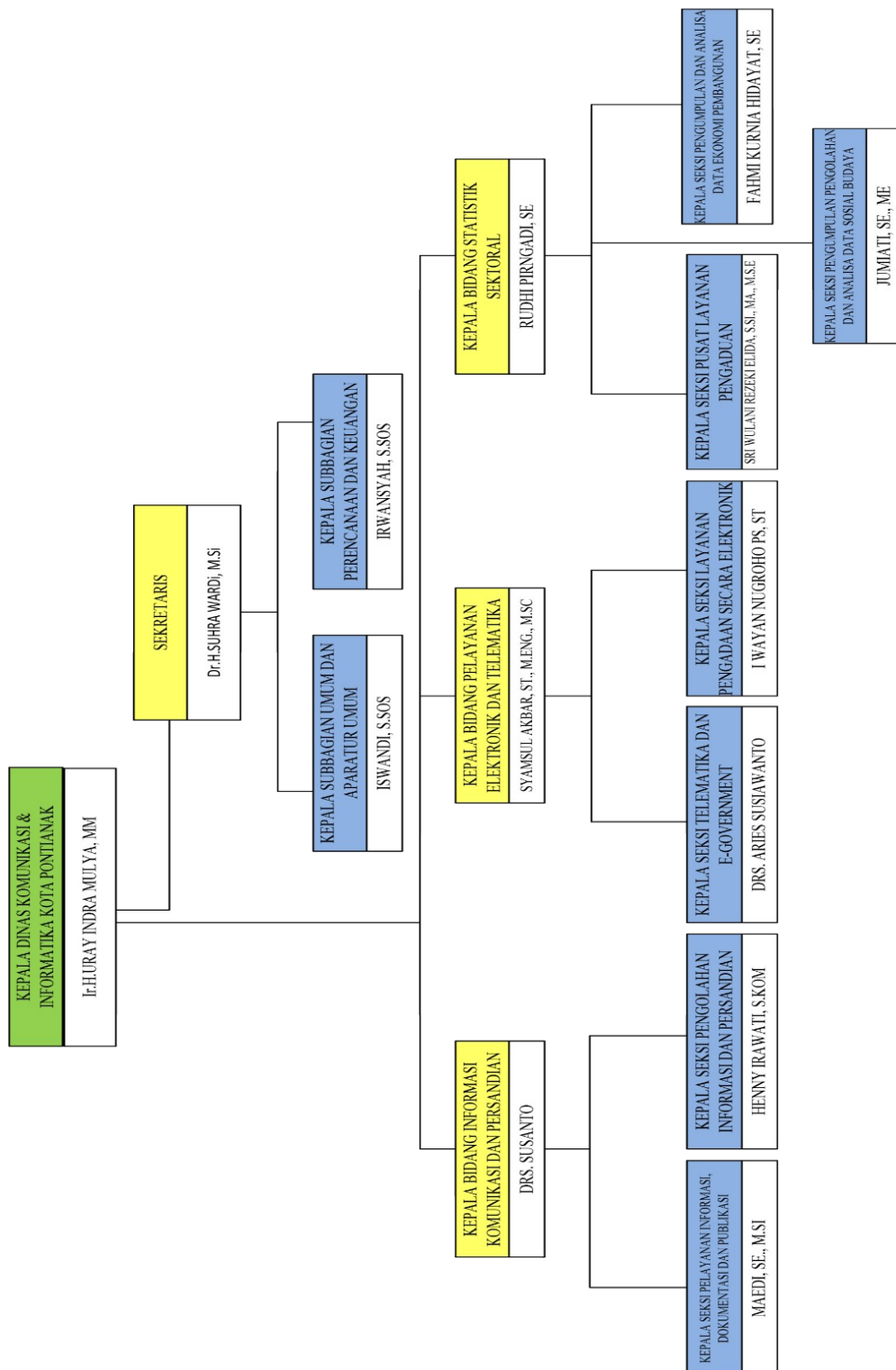
Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak sebagai salah satu organisasi perangkat daerah (OPD) yang mempunyai tugas dan fungsi di bidang komunikasi, informasi dan statistik dengan visi penyelenggaraan pemerintahan dan pelayanan informasi publik Kota Pontianak berbasis E-government, dapat diwujudkan dengan kebijakan strategis pengembangan terhadap layanan masyarakat atau aparatur yang berbasis e-government, serta pengembangan Website di masing – masing OPD dan didukung dengan penyediaan operasional pusat layanan pengaduan (Command Center) Kota Pontianak yang berbasis E-government serta meningkatkan dan pengembangan LPSE Kota Pontianak yang berbasis E-government dan mendorong masyarakat untuk memanfaatkan internet sebagai salah media informasi dan komunikasi konvensional mendukung pembangunan di Kota Pontianak media E-lawar. Penyebarluasan informasi melalui TIK namun masih dibutuhkan melalui media konvensional dan tatap muka langsung serta mewujudkan pengembangan data dasar statistik sektoral Kota Pontianak berbasis E-government.

**Misi:**

Upaya untuk mewujudkan visi Dinas Komunikasi dan Informatika dengan Penyelenggaraan Pemerintahan dan Pelayanan Informasi Publik Kota Pontianak Berbasis E-Government dengan melalui 4 (empat) misi pembangunan sebagai berikut:

1. Meningkatnya profesionalisme aparatur dan profesionalisme birokrasi.
2. Meningkatkan pelayanan publik dan akses informasi masyarakat berbasis teknologi informatika.
3. Meningkatkan kualitas dan kapasitas infrastruktur jaringan dan aplikasi sistem pemerintahan dan pelayanan publik berbasis potensi lokal.
4. Meningkatkan kuantitas dan kualitas data sektoral Kota Pontianak.

### 2.10.3 Struktur Organisasi



**Gambar 2.10** Struktur Organisasi Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak

### 2.11 Penelitian Terkait

Berikut ini adalah penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk mengkaji penelitian yang akan dilakukan.

1. Yanto (2013) Fakultas Teknik Informatika Universitas Universitas Tanjungpura tentang Analisis QOS (*Quality of Service*) Pada Jaringan Internet Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Penelitian tersebut bertujuan menganalisis jaringan internet Fakultas Teknik yang telah ada dan menghasilkan suatu kualitas jaringan yang sesuai dengan parameter QoS (*Quality of Service*) yang dapat menunjang dan meningkatkan kinerja kampus dalam memberikan pelayanan yang maksimal kepada civitas akademik maupun masyarakat.
2. Rahayu (2013) Universitas Bina Darma tentang Monitoring Dan Analisis Kualitas Layanan *Traffic* Kamera CCTV Pada Jaringan Wireless PT Bukit Asam (Pesero) TBK Tanjung Enim. Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis dan mengukur kualitas jaringan CCTV PT. Bukit Asam dengan mengukur QoS yaitu delay, packet loss, dan throughput yang kemudian hasil dari pengukuran tersebut dianalisis untuk dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi *traffic*, serta menyebabkan kelemahan jaringan dalam mengirim dan mengakses gambar / *streaming video*, sehingga dapat memberi saran atau pengembangan infrastruktur jaringan.
3. Ajie Pambudhi (2017) Universitas Tanjungpura tentang monitoring dan Analisis IP Camera Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengkonfigurasi sebuah sistem pemantau ruangan untuk memantau kondisi suatu ruangan atau lokasi tertentu dengan menampilkan *video* yang diambil oleh IP Camera menggunakan laptop dan *smartphone* pada jaringan internet dan mengevaluasi kualitas jaringan untuk mengetahui stabilitas operasional jaringan.

**Tabel 2.7** Penelitian Yang Terkait

No	Penulis	Judul	Keterangan
1	Yanto (2013) Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura	Analisis QOS ( <i>Quality of Service</i> ) Pada Jaringan Internet Studi Kasus Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura	Melakukan analisis kinerja Jaringan Internet Fakultas Teknik  Mengukur parameter QOS yaitu delay, throughput, packet loss dan MOS (Mean Opinion Score), Menggunakan Standar Tiphon.  Output berupa hasil pemantauan dan pengukuran QOS
2	Rahayu (2013) Universitas Bina Darma	Monitoring Dan Analisis Kualitas Layanan Traffic Kamera CCTV Pada Jaringan Wireless (Studi Kasus: PT Bukit Asam (Pesero) TBK Tanjung Enim	Melakukan Monitoring dan Analisis Jaringan CCTV  Mengukur Qos Yaitu Delay, Packet Loss, dan Throughput, degan memantau traffic menggunakan Aplikasi Axence Net Tools 5. Menggunakan Standar Tiphon.  Output berupa hasil pemantauan dan pengukuran QOS
3	Ajie Pambudhi (2017) Universitas Tanjungpura	Monitoring dan Analisis IP Camera Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura)	Melakukan Pemsangan CCTV dan Monitoring dan Analisis Jaringan CCTV Terhadap Jaringan Internet  Melakukan Configurasi CCTV,Mengukur Qos Yaitu Delay,jiter, Packet Loss, dan Throughput, degan memantau traffic menggunakan Aplikasi Axence Net Tools 5. Menggunakan Standar Tiphon.  Output berupa hasil pemasangan CCTVdan hasil pegukuran QoS

**Tabel 2.8** Penelitian Yang Akan Dilakukan

N O	Penulis	Judul	Keterangan
1	Muhammad Darma (2018) Universitas Tanjungpura	Analisis Perbandingan Kinerja CCTV Jalan Umum Berbasis Kabel dan Nirkabel di Kota Pontianak Studi kasus Dinas Komunikasi dan Informatika Pontianak	<p>Melakukan Monitoring CCTV dan analisis hasil perhitungan dan pengujian QoS CCTV Kabel dan Nirkabel</p> <p>Mengukur QoS CCTV Kabel dan Nirkabel yaitu parameter delay, jitter, packet loss dan throughput. Menggunakan Standar TIPHON.</p> <p>Output berupa hasil perhitungan QoS CCTV Kabel dan Nirkabel membandingkan yang terbaik antara kedua jaringan tersebut</p>

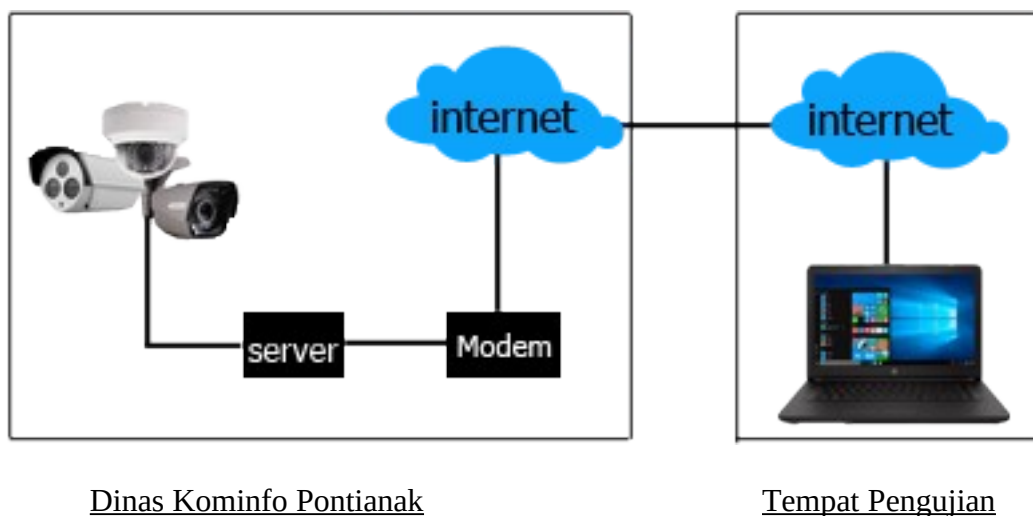


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Bahan Penelitian

Bahan Penelitian yaitu berupa data jaringan internet CCTV, yang diperoleh dengan cara survei dan pengaksesan CCTV secara *real time*. Adapun data jaringan tersebut diperlukan untuk kebutuhan analisis jaringan internet CCTV berbasis Kabel dan Nirkabel yang telah ada di Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Pontianak.



**Gambar 3.1** Skema penelitian CCTV

Gambar 3.1 di atas menjelaskan penelitian ini dilakukan menghubungkan 2 tempat yang berbeda menggunakan jalur internet.

##### 3.1.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Adapun tempat dan waktu penulis melakukan penelitian yang digunakan untuk menyusun tugas akhir atau skripsi ini adalah sebagai berikut.

Tempat : Dinas Kominfo Kota Pontianak dan Tempat Pengujian

Jl.Pramuka Komplek PAI, Gg.Emeral No.E2

Waktu : Pada Bulan Oktober 2017

##### 3.1.2 Variable Penelitian

Variable penelitian adalah suatu objek penelitian atau pun apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variable penelitian yang didapat adalah hasil dari uji parameter kualitas jaringan yaitu pengukuran *bandwidth*, *delay*,

*jitter, packet loss dan throughput.*

## 3.2 Alat Yang Digunakan

### 3.2.1 Perangkat Keras dan Lunak Penulis

#### 3.2.1.1 Laptop

Laptop adalah komputer bergerak yang berukuran relatif lebih kecil dan ringan dengan berat berkisar 1 sampai 6 kg tergantung pada ukuran dan bahan. Laptop mempunyai komponen yang kurang lebih sama dengan seperangkat PC seperti monitor, *keyboard*, *speaker*, *microphone* dan lain-lain. Akan tetapi komponen laptop tersebut terdapat dalam satu perangkat atau tidak terpisah. Dapat di lihat spesifikasi laptop digunakan dalam pengujian pada Gambar 3.2 dan Tabel 3.1 di bawah ini:



**Gambar 3.2.** Laptop Lenovo Ideapad 100

**Tabel 3.1** Spesifikasi Laptop

Spesifikasi Laptop Lenovo Ideapad 100	
Ukuran (L x W x H mm)	340 x 237.8 x 20.2 mm (14 inci) & 378 x 265 x 22.6 mm (15 inci)
Kartu Grafis	Intel Graphics
Resolusi Layar	HD 1366 x 768 pixel, 200 nits
OS	Windows 8.1 (update)
CPU	Intel Bay Trail-M N3540
Memori/RAM	2 GB DDR3 up to 8 GB DDR3L
Storage	HDD 500 GB

HDMI	Ya
------	----

### 3.2.1.2 Modem Internet IndiHome

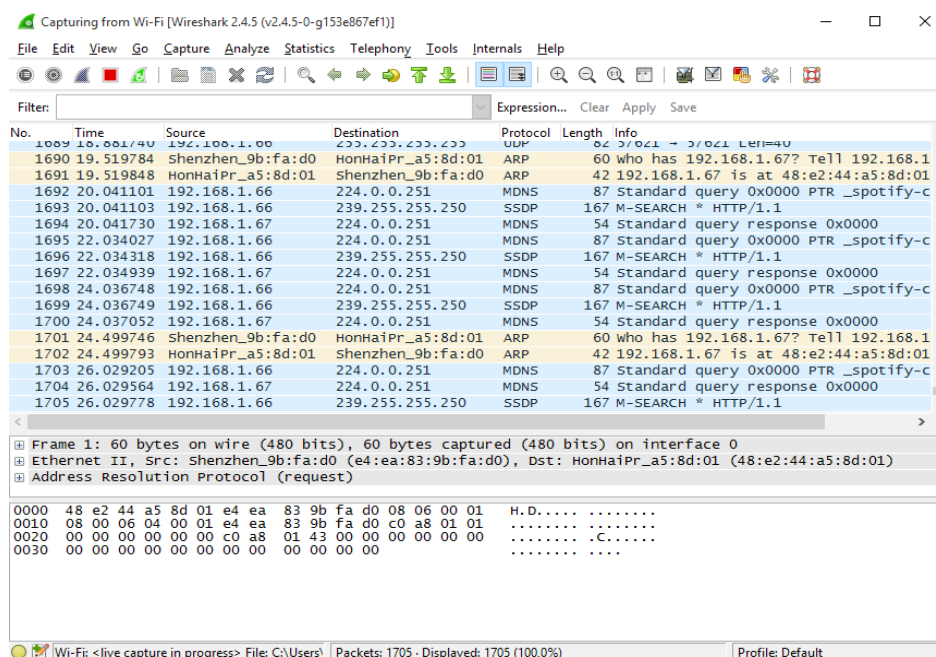
Modem Internet IndiHome adalah perangkat penghubung internet provider kepada user adapun jenis modem dan kecepatan internet yang digunakan dalam pengujian ini dapat di lihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

**Tabel 3.2.** Modem dan Kecepatan Internet

Modem	Nokia
Kecepatan	10 Mbps /Fiber Optik

### 3.2.1.3 Aplikasi Wireshark

Wireshark adalah salah satu dari sekian banyak tool Network Analyzer yang banyak digunakan oleh Network Administrator untuk menganalisa kinerja jaringannya dan mengontrol lalu lintas data di jaringan yang anda kelola. Wireshark menggunakan interface yang menggunakan Graphical User Interface (GUI). Dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini tampilan aplikasi wireshark:

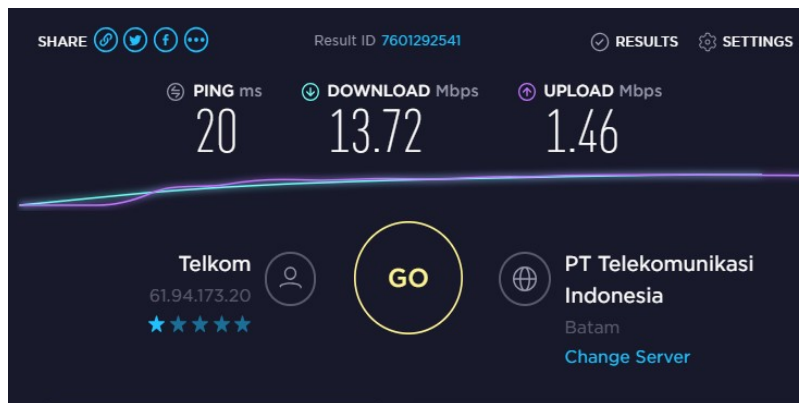


**Gambar 3.3** Aplikasi Wireshark

Gambar 3.3 di atas adalah tampilan aplikasi wireshark membaca transmisi data atau aktivitas antara klien dan server yang sedang berada dalam jaringan tersebut.

#### 3.2.1.4 Speedtest.net

Speedtest.net adalah sebuah situs yang menyediakan pengujian kecepatan koneksi internet untuk menguji kecepatan internet user. Dapat di lihat pada Gambar 3.4 di bawah ini tampilan speedtest.net:

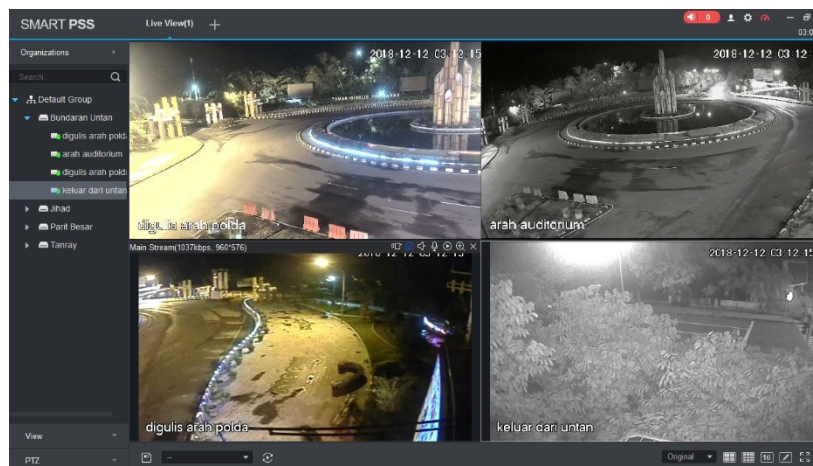


**Gambar 3.4** Hasil Pengujian Speedtest.net

Gambar 3.4 di atas adalah hasil pengujian speedtest dengan hasil download mencapai nilai 13,72 Mbps dan nilai upload 1,46 Mbps dengan ping 20 ms.

#### 3.2.1.5 Aplikasi Smart PSS

Aplikasi Smart PSS adalah aplikasi bawaan perangkat CCTV untuk mengakses CCTV Dinas Kominfo Pontianak. Pada Gambar 3.5 di bawah ini dapat dilihat aktivitas monitor lokasi CCTV sebagai berikut:



### **Gambar 3.5** Monitoring kawasan CCTV Bundaran UNTAN

Gambar 3.5 di atas adalah aktivitas monitoring CCTV kawasan bundaran UNTAN pada malam hari dengan tampilan 4 CCTV.

#### **3.2.2 Perangkat CCTV Dinas Kominfo**

Perangkat CCTV Dinas Kominfo yang digunakan penulis mengambil data yaitu arsitektur jaringan internet CCTV, server CCTV serta 2 sampel CCTV kabel yaitu CCTV parit besar, CCTV tanray dan 2 sampel CCTV nirkabel yaitu CCTV jihad dan CCTV bundaran UNTAN.

##### **3.2.2.1 Arsitektur Jaringan**

Berikut ini merupakan hasil yang diperoleh dari pemetaan jaringan CCTV kabel dan nirkabel Dinas Kominfo Pontianak yang berupa arsitektur jaringan CCTV kabel dan nirkabel. Pada Gambar 3.6 di bawah ini dapat dilihat simbol warna kuning jaringan nirkabel dan biru jaringan kabel:



### Gambar 3.6 Sebaran CCTV Kota Pontianak

Pada Gambar 3.6 di atas adalah gambar sebaran CCTV Dinas Kominfo Pontianak simbol yang berwarna merah adalah pusat server CCTV Dinas Kominfo berlokasi di lingkungan kantor Walikota Pontianak, simbol yang berwarna biru adalah lokasi-lokasi CCTV berbasis kabel dengan jumlah 16 titik dan 38 CCTV, simbol yang berwarna kuning adalah lokasi-lokasi CCTV berbasis nirkabel dengan jumlah 11 titik dengan 25 CCTV dan dipergunakan Dinas Perhubungan Pontianak dan Polresta Pontianak, Dinas Kominfo sendiri sebagai fasilitator dan pembekup data CCTV Kota Pontianak. Pada tabel di bawah ini lokasi alamat keseluruhan sebaran CCTV kabel dan nirkabel:

**Tabel 3.3** CCTV Berbasis Fiber Optik

No	Lokasi Kamera	Jlh Kamera Per Lokasi	Jaringan
1	Tanrai	4	Fiber Optik
2	Perempatan Gaja Mada	3	Fiber Optik
3	Parit Besar	3	Fiber Optik
4	Perempatan Garuda	4	Fiber Optik
5	Perempatan Flamboyan	4	Fiber Optik
6	Jl. Tanjung Pura Jl. Asahan	3	Fiber Optik
7	Jl. Diponegoro Pertigaan Antasari	3	Fiber Optik
8	Jl. Siam	2	Fiber Optik
9	Alun alun Kapuas	2	Fiber Optik
10	Palabuha	2	Fiber Optik
11	Taman Digulis	2	Fiber Optik
12	Jl. Sisingamngaraja	2	Fiber Optik
13	Tol Kapuas 1 A	1	Fiber Optik
14	Tol Kapuas 1 B	1	Fiber Optik
15	Perempatan Polda	1	Fiber Optik
16	Taman Walikota	1	Fiber Optik
	Jumlah CCTV	38 CCTV	

**Tabel 3.4** CCTV Berbasis Wireless

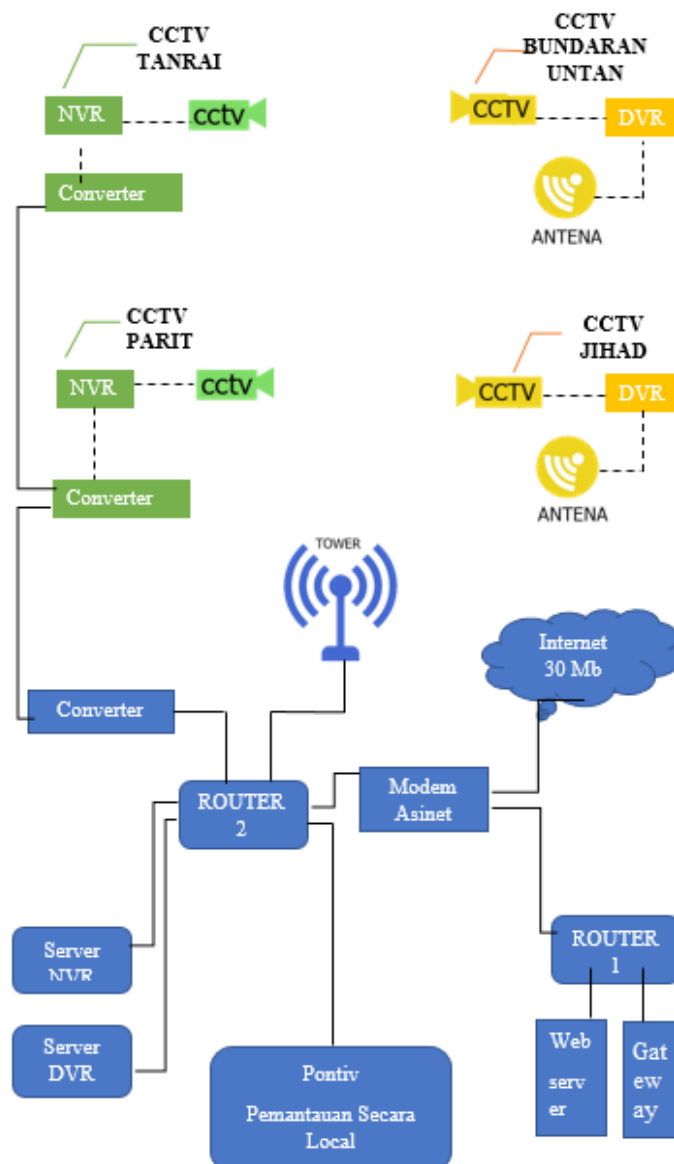
No	Lokasi Kamera	Jlh Kamera Per Lokasi	Jaringan
1	Jihad	3	Wireless
2	Perempatan Pajak	3	Wireless
3	Bundaran kobar	2	Wireless
4	Jl. Gajamada dgn KFC	2	Wireless
5	Pertigaan Podomoro	2	Wireless
6	Jl. Gajamada dgn Hijas	2	Wireless

7	Jl. Gajamada Flamboyan	2	Wireless
8	Jl. Patimura Dpn Katedral	2	Wireless
9	Depan Rumah Radang	1	Wireless
10	Depan Dinkes	2	Wireless
11	Bundaran UNTAN	4	Wireless
Jumlah CCTV		25 CCTV	

**Tabel 3.5** CCTV Sampel Pengujian

No	Lokasi Kamera	Jml Kamera Per Lokasi	Jaringan
1	Parit Besar	3	Fiber Optik
2	Tanrai	4	Fiber Optik
3	Jihad	3	Wireless
4	Bundaran UNTAN	4	Wireless
Jumlah CCTV		14	

Pada Tabel 3.5 di atas adalah data CCTV yang dijadikan sampel pengujian ini, pada gambar di bawah ini adalah gambaran arsitektur jaringan CCTV Berdasarkan sampel yang diuji:

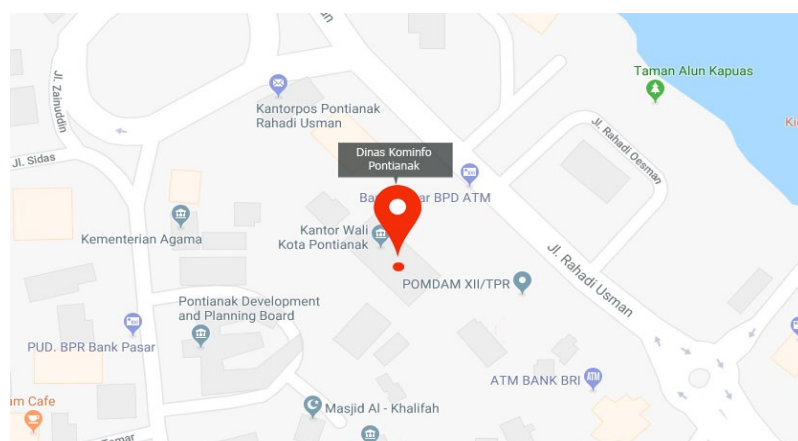


### Gambar 3.7 Arsitektur Jaringan CCTV

Pada Gambar 3.7 di atas adalah gambar arsitektur jaringan Dinas Kominfo Pontianak, yang dijadikan sampel pengujian QoS yaitu CCTV parit besar dan CCTV tanray sebagai CCTV berbasis kabel dengan simbol warna hijau, dan sampel CCTV nirkabel adalah jihad dan CCTV bundaran UNTAN dengan simbol warna kuning. Server Dinas Kominfo Pontianak dengan simbol warna biru, sumber Jaringan Internet yang di dapatkan dari PT. Telkom yaitu 30 Mb, pada jaringan CCTV diatur oleh router untuk manajemen ip, 10 Mb jaringan kabel , 10 Mb jaringan nirkabel dan 10 Mb untuk server web, kemudian dipancarkan melalui jaringan wireless dan fiber optic ke seluruh CCTV Kota Pontianak dan data video tersimpan di DVR dan NVR, dan juga terdapat server web Dinas Kominfo Pontianak.

#### 3.2.2.2 Server Dinas Komunikasi dan Informatika Pontianak

Kantor Dinas Kominfo Pontianak memiliki Server jaringannya sendiri terletak di lingkungan Kantor Walikota Pontianak lantai dua fungsi server tersebut untuk mengatur jaringan CCTV Wilayah Kota Pontianak. Dapat dilihat lokasi dan spesifikasi server Dinas Kominfo pada Gambar 3.8 dan Tabel 3.3 di bawah ini:



**Gambar 3.8 Lokasi Server Dinas Kominfo Pontianak**

**Tabel 3.6 Peralatan Server Dinas Kominfo**

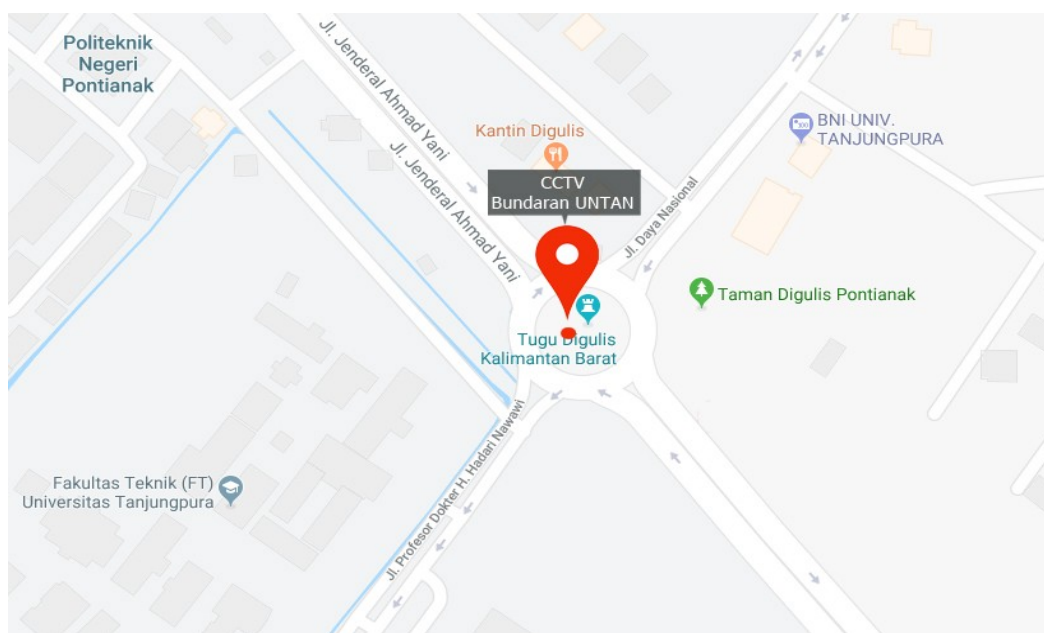
N	Ruangan	Barang	Jumlah	Ip Address	Media	Merek
---	---------	--------	--------	------------	-------	-------



0					Penghubung	
1	Server	Router Mikrotik	3	172.16.1.1	Kabel	Mikrotik
2	Server	NVR(Network Video Recorder)	1	172.16.1.41	Kabel	Dahua
3	Server	Converter Fiber Optic	1	-	Kabel	TP-Link
4	Server	HUB Switch	1	-	Kabel	Cisco
5	Server	UPS	1	-	-	APC

### 3.2.2.3 CCTV Bundaran UNTAN

**CCTV** di lokasi ini terletak kawasan bundaran UNTAN, sebagai media memonitor keadaan lalu lintas jalan raya dan terdapat 4 buah CCTV yang di posisikan di sekitaran bundaran UNTAN. Jaringan CCTV ini menggunakan jaringan nirkabel dapat dilihat lokasi dan spesifikasi pada Gambar 3.9 dan Tabel 3.4 di bawah ini:



**Gambar 3.9** Lokasi CCTV Bundaran UNTAN

**Tabel.3.7** Peralatan CCTV Bundaran UNTAN

No	Lokasi	Barang	Jumlah	Ip Address	Media Penghubung	Merek
1	Lampu merah	DVR	1	172.16.1.18	Kabel	Dahua

2	Lampu merah	Kamera CCTV	4	-	Kabel	Dahua
3	Lampu merah	Wireless	1	172.16.1.19	Nirkabel	Ubiquiti
4	Lampu merah	Pengeras Suara	1	-	Kabel	-
5	IP Public / DNS CCTV.PONTIANAKKOTA.GO.ID					

#### 3.2.2.4 CCTV Jihad

CCCTV di lokasi ini terletak di lampu merah perempatan Masjid Jihad, fungsi CCTV di lokasi ini sebagai media monitoring keadaan lalu lintas Jl. Sultan Abdurrahman, terdapat 3 buah CCTV yang di posisikan di sekitaran lampu merah. Jaringan CCTV ini menggunakan jaringan nirkabel dapat dilihat lokasi dan spesifikasi pada Gambar 3.10 dan Tabel 3.5 di bawah ini:



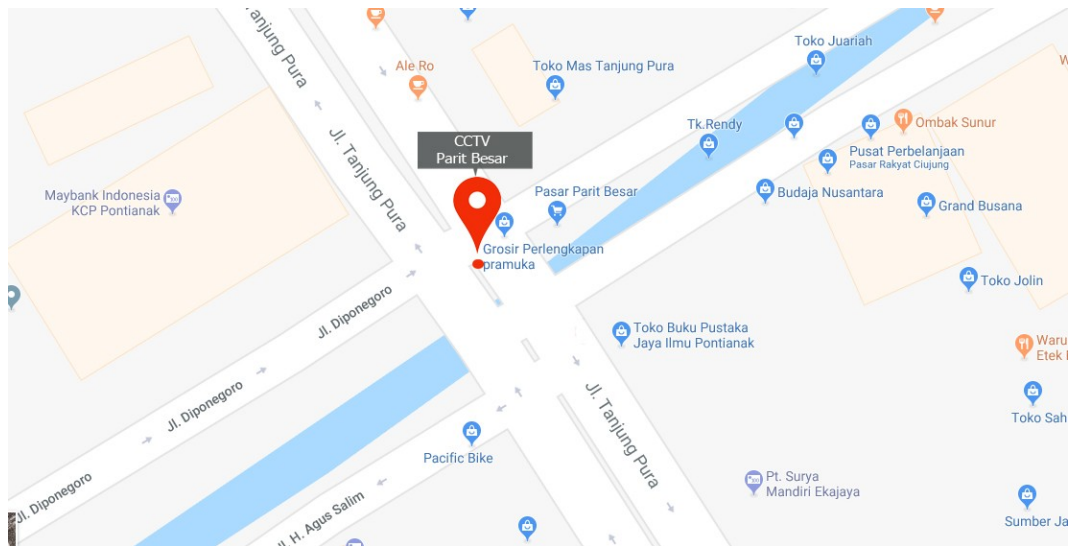
**Gambar 3.10** Lokasi CCTV Jihad

**Tabel 3.8** Peralatan CCTV Jihad

No	Alamat	Barang	Jumlah	Ip Address	Media Penghubung	Merek
1	Lampu merah	DVR	1	172.16.1.76	Nirkabel	Dahua
2	Lampu merah	Kamera CCTV	3	-	Nirkabel	Dahua
3	Lampu merah	Wireless	1	172.16.1.77	Nirkabel	Ubiquiti
4	Lampu merah	Pengeras Suara	1	-	-	-
5	IP Public / DNS CCTV.PONTIANAKKOTA.GO.ID					

### 3.2.2.5 CCTV Parit Besar

CCTV di lokasi ini terletak di lampu merah pertigaan Jl. Tanjungpura dan Jl. Diponegoro, fungsi di lokasi ini sebagai media memonitoring keadaan lalu lintas jalan raya dan terdapat 3 buah CCTV yang di posisikan di sekitaran lampu merah. Jaringan CCTV ini menggunakan jaringan kabel dapat dilihat lokasi dan spesifikasi pada Gambar 3.11 dan Tabel 3.6 di bawah ini:

**Gambar 3.11** CCTV Parit Besar**Tabel 3.9** Peralatan CCTV Parit Besar

No	Alamat	Barang	Jumlah	Ip Address	Media Penghubung	Merek
1	Lampu merah	DVR	1	172.16.1.30	Kabel	Dahua
2	Lampu merah	Kamera CCTV	3	-	Kabel	Dahua
3	Lampu Merah	Converter Fiber Optic	1	172.16.1.31	Kabel	TP-Link
4	Lampu merah	Pengeras Suara	1	-	-	-
5	IP Public / DNS CCTV.PONTIANAKKOTA.GO.ID					

### 3.2.2.6 CCTV Tanray

CCTV di lokasi ini terletak di lampu merah perempatan Jl Tanjung Raya 1, fungsi CCTV di lokasi ini sebagai media monitor keadaan lalu lintas jalan raya, terdapat 4 buah CCTV yang di posisikan di sekitaran lampu merah. Jaringan CCTV ini menggunakan jaringan kabel dapat dilihat lokasi dan spesifikasi pada Gambar 3.12 dan Tabel 3.7 di bawah ini:



**Gambar 3.12** Lokasi CCTV Tanray**Tabel 3.10** Peralatan CCTV Tanray

N o	Alamat	Barang	Jumlah	Ip Address	Media Penghubung	Merek
1	Lampu merah	DVR	1	172.16.1.22	Kabel	Dahua
2	Lampu merah	Kamera CCTV	4		Kabel	Dahua
3	Lampu merah	Converter Fiber Optic	1	172.16.1.23	Kabel	TP-Link
4	Lampu merah	Pengeras Suara	1			-
5	IP Public / DNS CCTV.PONTIANAKKOTA.GO.ID					

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur mulai dilakukan pada bulan Mei 2017 dengan cara melakukan *browsing internet*, mengunjungi perpustakaan dan mempelajari skripsi yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan.

#### 3.3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data analisis, yaitu melakukan pengumpulan data (observasi) di lapangan, menganalisa dan mengenali perangkat-perangkat yang berkaitan dengan CCTV dan sesuai kebutuhan penelitian berupa arsitektur jaringan CCTV, sebaran lokasi CCTV, dan pendataan 4 sampel CCTV untuk diteliti. Pengumpulan data dilakukan mulai bulan juli 2017.

#### 3.3.3 Pengujian Parameter QoS CCTV Kabel & Nirkabel

##### 3.3.3.1 Pengukuran *Bandwidth*

*Bandwidth* adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh

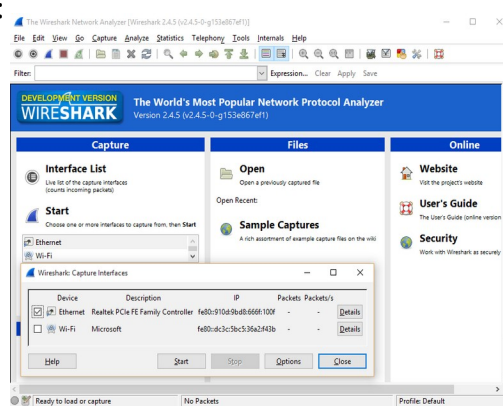
sinyal dalam medium transmisi. *Bandwidth* ini biasanya diukur dalam satuan *bps* (*bits per second*) atau *Kbps* (*Kylo bits per second*). Pengukuran *bandwidth* terlebih dahulu dilakukan untuk menguji internet provider yang di gunakan penulis untuk mengakses CCTV Dinas Kominfo Pontianak. Untuk pengukuran *bandwidth* yang tersedia peneliti menggunakan situs [www.speedtest.net](http://www.speedtest.net). Caranya adalah dengan membuka alamat website [www.speedtest.net](http://www.speedtest.net) dari laptop, kemudian klik tombol ‘Go’, maka laptop akan mengirim speed test ke *server* terdekat lalu mengukur kecepatan *download* dan *upload* data. Untuk menghasilkan data yang akurat, perlu dilakukan sebanyak kurang lebih tiga kali test pengukuran, hasil pengukuran disimpan dalam bentuk *file.jpeg*.

### 3.3.3.2 Pengujian CCTV

Pengujian CCTV adalah pengaksesan CCTV Dinas Kominfo Pontianak berbasis kabel dan nirkabel dari tempat pengujian menggunakan laptop, internet IndiHome 10 Mbps dan aplikasi smart PSS untuk mengakses CCTV tersebut, dengan waktu pengujian 1 menit dan 5 menit dan mengukur parameter-parameter QoS *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* menggunakan aplikasi wireshark serta mengukur hasil kualitas video, apakah hasil viedo tersebeut stabil atau tidak dari yang ditampilkan aplikasi smart PSS.

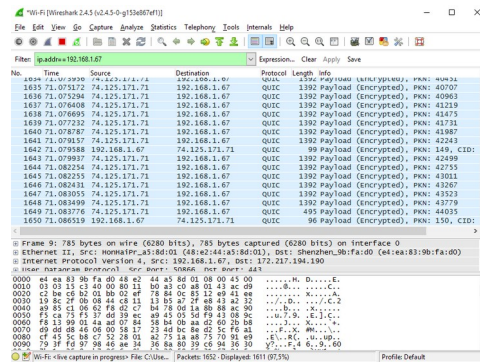
### 3.3.3.3 Pengukuran Delay

*Delay* adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadikan tujuannya. Untuk pengukuran *delay* adalah menggunakan tools *wireshark*. Karena pada *Software* ini terdapat fitur *filter* yang dapat memonitor transmisi data antara *client* dan *server*. Untuk mengukur *delay* pilih *interfaces* jaringan yang kita gunakan, selanjutnya akan muncul tampilan baru kemudian pilih fitur *filter* dan masukan *ip server* yang sedang kita akses maka akan muncul tampilan transmisi data antara *client* dan *server*, selanjutnya pilih fitur *statistics* dan pilih *summary*, maka akan muncul tampilan *detail* transmisi data antara *client* dan *server*. Hasil pengukuran yang disimpan berupa *file.jpeg* dari *print screen* di laptop dan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



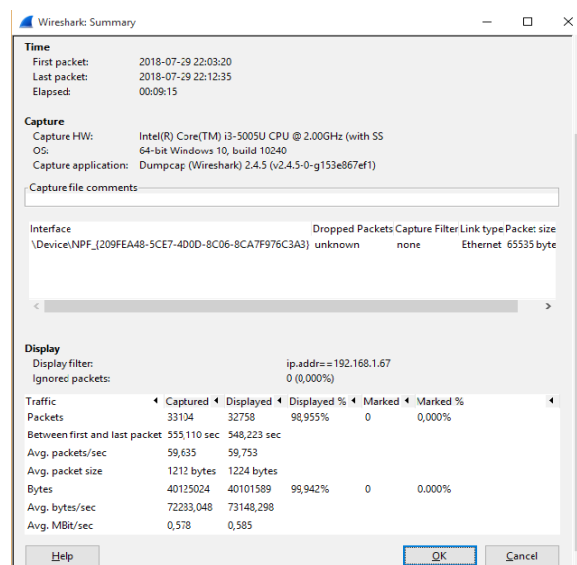
**Gambar 3.13** Tampilan Awal Wireshark

Tampilan di atas gambar 3.13 adalah tampilan awal wireshark untuk melakukan suatu pengukuran.



**Gambar 3.14** Tampilan *transmisi data client dan server*

Tampilan Gambar 3.14 di atas adalah tampilan suatu proses perhitungan aktivitas transmisi data antara *client* dan *server*.



**Gambar 3.15** Tampilan *nilai transmisi data*

Tampilan Gambar 3.15 di atas adalah hasil *detail transmisi* data antara client dan server.

#### **3.3.3.4 Pengukuran Jitter**

*Jitter* merupakan variasi *delay* (perbedaan selang waktu) antar paket yang terjadi pada jaringan, yang disebabkan oleh panjangnya antrian pada saat pengolahan data yang terjadi pada jaringan. Cara melakukan pengukuran *jitter* menggunakan *software wireshark* sama seperti melakukan pengukuran *delay*, karena hasil laporan dari fitur *wireshark* juga menampilkan laporan *jitter*. Hasil pengukuran, yang disimpan berupa *file.jpeg* dari *print screen* di laptop.

#### **3.3.3.5 Pengukuran Packet Loss**

*Packet Loss* adalah banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi yang diukur dalam persen. Cara melakukan pengukuran *packet loss* menggunakan *software wireshark* sama seperti melakukan pengukuran *delay*, karena hasil laporan dari fitur *wireshark* juga menampilkan laporan *packet loss*. Hasil pengukuran, yang disimpan berupa *file.jpeg* dari *print screen* di laptop.

#### **3.3.3.6 Pengukuran Throughput**

*Throughput* adalah perbandingan antara paket data yang berhasil sampai tujuan, atau bisa juga diartikan sebagai *bandwidth* aktual terukur saat pengiriman data. Cara melakukan pengukuran *throughput* menggunakan *software wireshark* sama seperti melakukan pengukuran *delay*, karena hasil laporan dari fitur *wireshark* juga menampilkan laporan *throughput*. Hasil pengukuran yang disimpan berupa *file.jpeg* dari *print screen* di laptop.

#### **3.3.3.7 Pengukuran Kualitas Video CCTV**

Pengukuran Kualitas Video CCTV adalah menganalisa tampilan CCTV saat diakses dengan durasi waktu yang telah ditentukan yaitu 1 menit dan 5 menit menggunakan aplikasi smart PSS, disini penulis membuat asumsi 2 kategori kualitas video, 1 kualitas video bagus artinya video tersebut stabil, 2 kualitas video buruk artinya video tersebut tidak stabil.

### **3.3.4 Rekapitulasi Hasil Pengujian QoS**

Rekapitulasi hasil pengujian QoS adalah penyajian data dalam bentuk tabel yang diperoleh dari hasil pengujian parameter QoS CCTV kabel dan nirkabel serta hasil kualitas video CCTV tersebut, data yang disajikan berisikan



data kualitas video CCTV dan parameter-parameter QoS pada *traffic* waktu pagi, siang, dan malam dengan durasi pengujian 1 menit dan 5 menit pada tiap-tiap CCTV yang telah ditentukan.

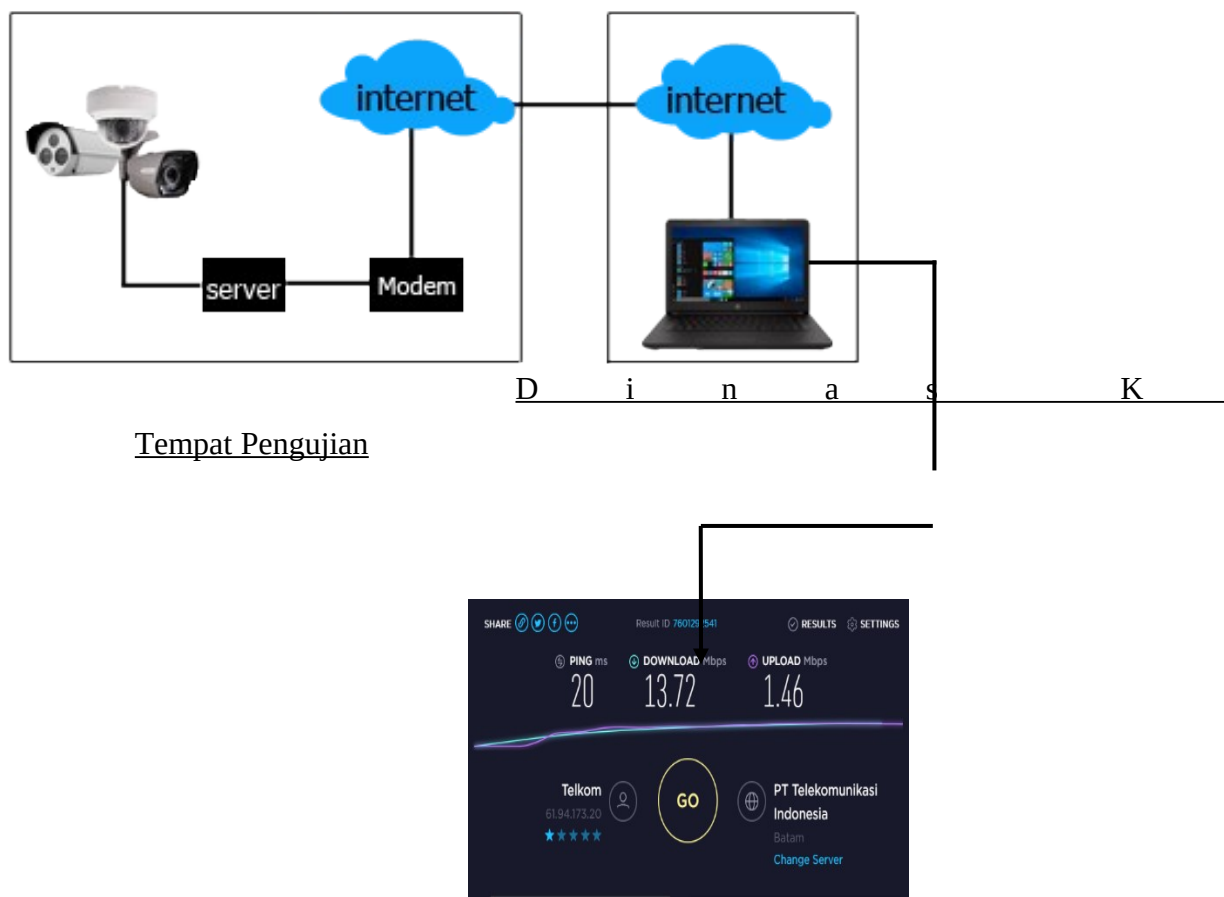
### 3.3.5 Analisis Hasil Pengujian QoS

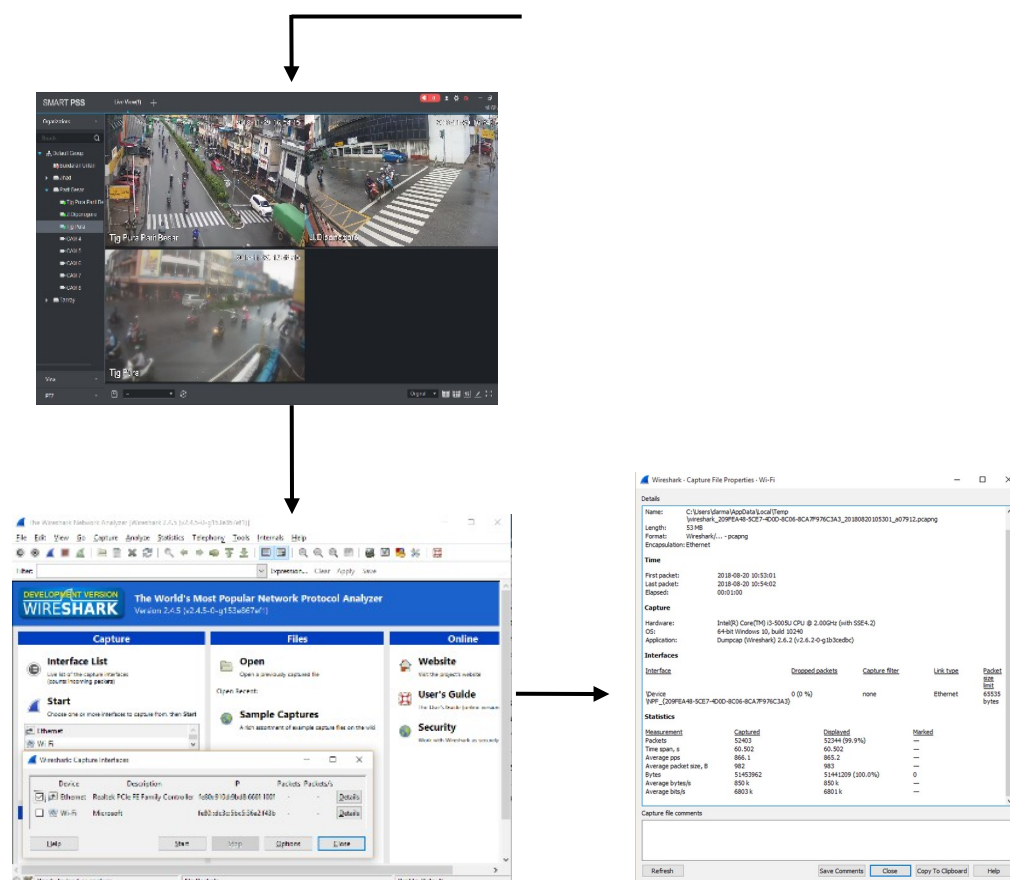
Analisis yang akan dilakukan adalah hasil kualitas video CCTV dan rekapitulasi parameter kualitas jaringan CCTV kabel dan nirkabel berupa *bandwidth*, *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput*. Setiap pengujian, parameter QoS tersebut akan dibentuk dalam suatu tabel. Kemudian hasil yang didapatkan akan di rata-ratakan dengan menjumlahkan semua hasil akhir kemudian dibagi sebanyak total pengukuran. Hasil-hasil yang telah didapatkan kemudian dibandingkan dengan standarisasi parameter QoS berdasarkan dari TIPHON, data hasil akhirnya akan menjadi tolak ukur untuk penarikan kesimpulan perbedaan kualitas jaringan CCTV kabel dan CCTV nirkabel.

### 3.3.6 Penarikan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah membandingkan data CCTV kabel dan nirkabel yang diperoleh dari masing-masing pengujian dan bagaimana kualitas layanan jaringan CCTV Dinas Kominfo Pontianak terhadap jaringan internet 10 Mbps yang di gunakan untuk memonitoring CCTV.

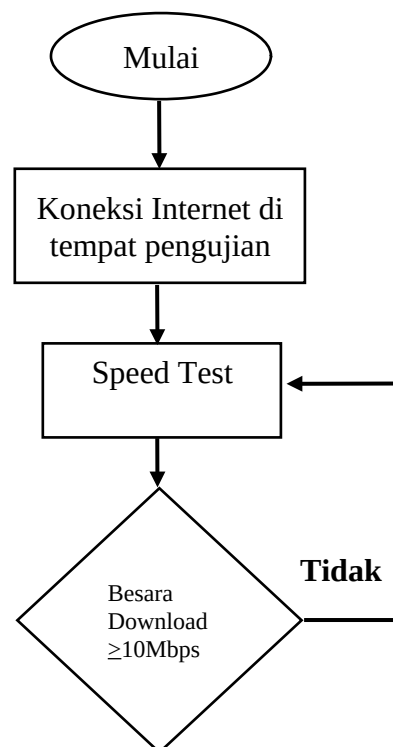
## 3.4 Pengambilan Data Parameter QoS Jaringan CCTV Kabel dan Nirkabel

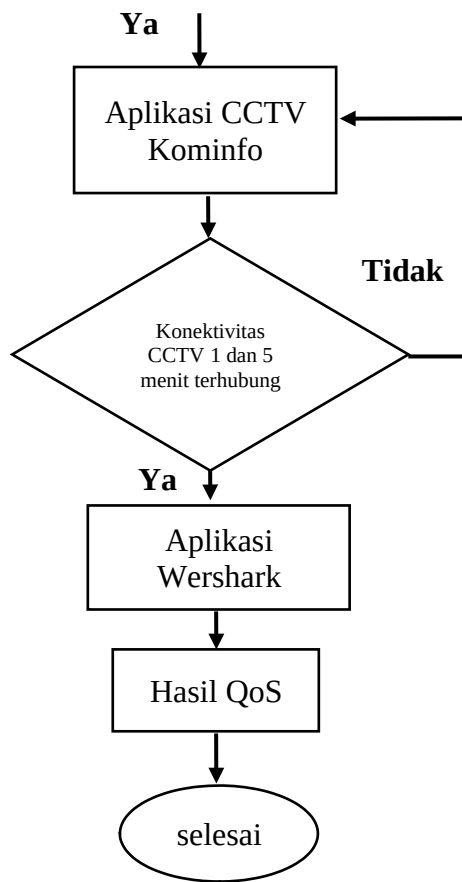




**Gambar 3.16** Skenario Pengujian Pengambilan Data

Gambar 3.16 di atas adalah konsep dan alur pengujian dengan langkah awal menghubungkan laptop dengan internet kemudian yang diuji yaitu kecepatan internet menggunakan *speedtest.net* kemudian membuka aplikasi Smart PSS untuk mengakses CCTV Dinas Kominfo Pontianak, selanjutnya pengukuran *delay*, *jitter*, *packet loss* dan *throughput* dengan menggunakan *software wireshark*. Pengujian dilakukan dalam 3 waktu yaitu pagi, sore dan malam dengan durasi waktu 1 menit dan 5 menit dengan mengakses 4 lokasi CCTV secara bergantian dengan durasi yang telah ditentukan. Hasil dari pengujian keseluruhan akan dilakukan perhitungan rata-rata



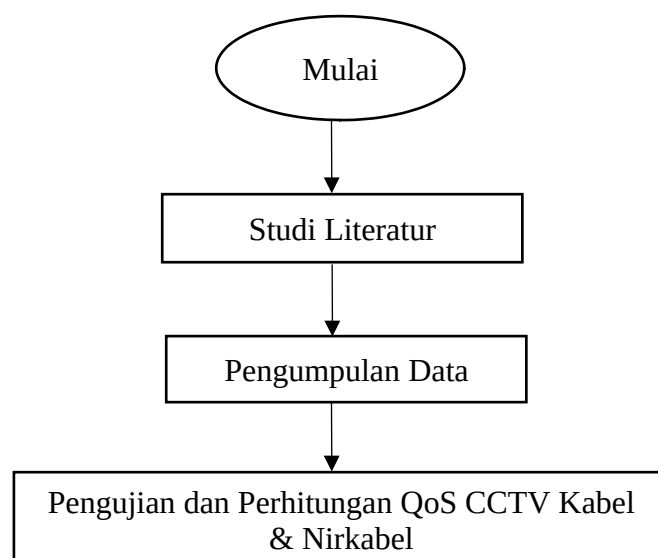


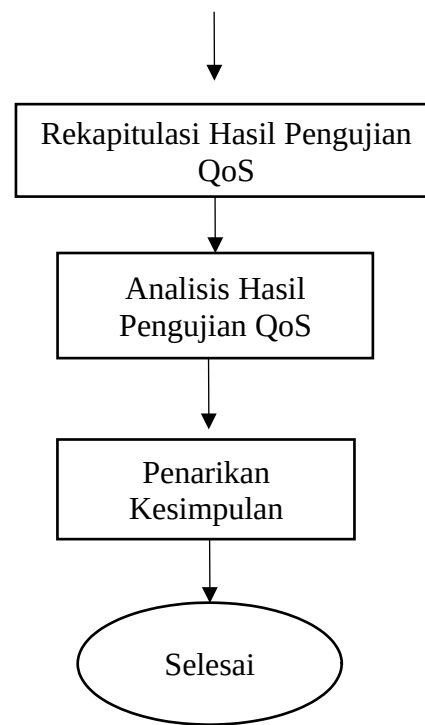
**Gambar 3.17** Diagram Alir Pengujian CCTV

Gambar 3.17 di atas merupakan cara pengambilan data parameter QoS yaitu langkah pertama menghubungkan laptop penulis ke internet, selanjutnya pengukuran *bandwidth* menggunakan *speedtest.net*, Apabila besaran download internet  $< 10\text{Mbps}$ , pengujian *speedtest.net* dilakukan pengulangan kembali sampai hasil download mencapai hasil  $\geq 10\text{Mbps}$ , kemudian pengujian besaran download mencapai  $\geq 10\text{Mbps}$ , maka pengujian berlanjut membuka aplikasi CCTV Dinas Kominfo yaitu aplikasi *smart PSS*, kemudian konektivitas lokasi CCTV yang diakses tidak bisa maka menghubungi admin tentang masalah lokasi CCTV tersebut, dan saat CCTV yang diakses terhubung, maka langkah selanjutnya membuka aplikasi wireshark dan melakukan proses pengukuran QoS di CCTV yang sedang diakses dengan durasi waktu yang telah ditentukan selanjutnya hasil QoS dilakukan perhitungan sesuai kebutuhan penulis.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat dijelaskan sebagai berikut.





**Gambar 3.18** Diagram Alir Penelitian

## 4.2 Rekapitulasi Hasil

Setelah parameter – parameter QoS dilakukan pengukuran dan perhitungan data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel yang berisikan data parameter – parameter QoS pada *traffic* waktu pagi, siang, dan malam dengan durasi waktu 1 menit dan 5 menit dalam pengambilan data setiap waktu yang telah ditentukan. Data-data hasil pengujian dan perhitungan yang disajikan yaitu:

### 1. Bandwidth

Data parameter Bandwidth yang di ambil adalah hasil pengukuran aplikasi Speedtest.net yaitu Download dan Upload

### 2. Delay

Data parameter delay yang diambil adalah dari hasil *capture* aplikasi wireshark dan membandingkan hasil nilai degan standar parameter TIPHON.

**Tabel 4.28** Standar *Delay* TIPHON

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

### 3. Jitter

Data parameter Jitter yang diambil adalah dari hasil *capture* aplikasi wireshark dan membandingkan hasil nilai degan standar parameter TIPHON.

**Tabel 4.29** Standar *Jitter* TIPHON

Kategori Degradasi	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 s/d 225 ms	1

#### 4. Packet Loss

Data parameter packet loss yang diambil adalah dari hasil *capture* aplikasi wireshark dan membandingkan hasil nilai dengan standar parameter TIPHON.

**Tabel 4.30** Standar *Packet Loss* TIPHON

Kategori	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0 %	4
Bagus	> 0 % s/d 3 %	3
Sedang	> 3 % s/d 15%	2
Jelek	> 15 %	1

#### 5. Throughput

Data parameter throughput yang diambil adalah dari hasil *capture* aplikasi wireshark

**Tabel 4.31** Standar *Throughput* TIPHON

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat bagus	>75% s/d 100 %	4
Bagus	>50s% s/d 75 %	3
Sedang	>25% s/d 50 %	2
Jelek	0 % s/d 25 %	1

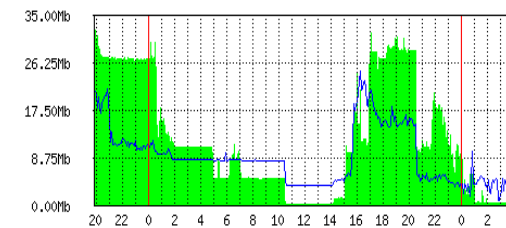
#### 6. Traffic Server CCTV Dinas Kominfo Pontianak

Data *traffic* CCTV Dinas Kominfo Pontianak diambil sebagai tolak ukur serta gambaran bagaimana keadaan aktivitas server CCTV ketika dilakukan pengujian CCTV dari tempat pengujian.



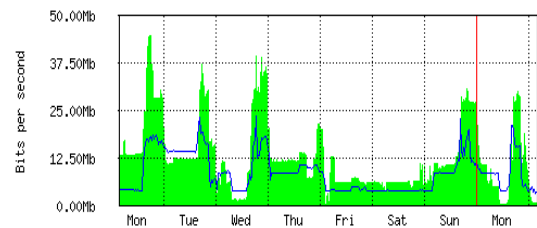
• Last update: Tue Aug 21 03:47:33 2018

"Daily" Graph (5 Minute Average)



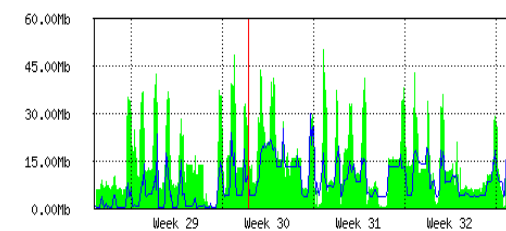
Max In: 32.38Mb; Average In: 12.24Mb; Current In: 158.27Kb;  
Max Out: 24.74Mb; Average Out: 8.74Mb; Current Out: 2.01Mb;

"Weekly" Graph (30 Minute Average)



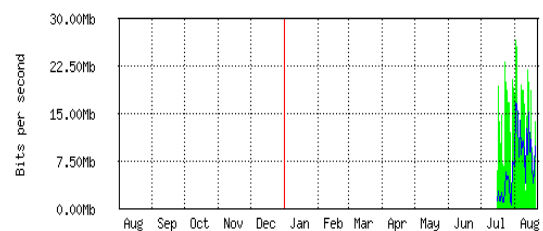
Max In: 45.04Mb; Average In: 12.72Mb; Current In: 261.12Kb;  
Max Out: 23.60Mb; Average Out: 8.48Mb; Current Out: 3.25Mb;

"Monthly" Graph (2 Hour Average)



Max In: 50.62Mb; Average In: 15.11Mb; Current In: 802.06Kb;  
Max Out: 29.97Mb; Average Out: 7.66Mb; Current Out: 3.93Mb;

"Yearly" Graph (1 Day Average)



Max In: 26.69Mb; Average In: 14.71Mb; Current In: 13.70Mb;  
Max Out: 16.76Mb; Average Out: 6.86Mb; Current Out: 9.78Mb;

**Gambar 4.52** Capture Traffic Server CCTV Dinas Kominfo Pontianak

Pada tabel di bawah ini adalah data hasil pengukuran dan perhitungan yang telah di rekapitulasi:

**Tabel 4.32** Tabel Rekapitulasi Parameter – parameter QoS CCTV Parit Besar (Kabel)

No	TGL	Jam			Delay		Jitter		Packet Loss		Throughput		Kecepatan		Kualitas Video
		Pagi	Sore	Malam	Nilai	Standar Tiphon	Nilai	Standar Tiphon	Nilai	Standar Tiphon	Nilai	Standar Tiphon	Download	Upload	
1		10.53 WIB (1menit)			1,15 ms	Sangat Bagus	1,15 ms	Bagus	0,11%	Bagus	68,02%	Bagus	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Bagus
2			16.01 WIB (1menit)		1,15 ms	Sangat Bagus	1,15 ms	Bagus	0,12%	Bagus	67,68%	Bagus	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Bagus
3				20.42 WIB (1menit)	1,15 ms	Sangat Bagus	1,15 ms	Bagus	0,15%	Bagus	67,92%	Bagus	10,64 Mbps	1,42 Mbps	Bagus
4		11.17 WIB (5menit)			1,41 ms	Sangat Bagus	1,41 ms	Bagus	0,11%	Bagus	52,88%	Bagus	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Bagus
5			16.18 WIB (5menit)		1,16 ms	Sangat Bagus	1,16 ms	Bagus	0,07%	Bagus	67,76%	Bagus	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Bagus
6				21.58 WIB (5menit)	1,66 ms	Sangat Bagus	1,66 ms	Bagus	0,11%	Bagus	67,77%	Bagus	10,64 Mbps	1,42 Mbps	Bagus

Biru: Jam Malam

Hijau: Jam Sore

Orange: Jam Pagi

### Kualitas Video

**Bagus** : Kualitas video CCTV stabil

**Jelek** : Kualitas video CCTV tidak stabil

Berdasarkan **Tabel 4.32** di atas, kualitas QoS pada jaringan CCTV parit besar dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.33** QoS pada Jam pagi durasi 1 menit & 5 menit di CCTV parit besar

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	1,15 ms	Sangat Bagus	1,41 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	1,15 ms	Bagus	1,41 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,11%	Bagus	0,11 %	Bagus
4	Throughput	68,02 %	Bagus	52,88 %	Bagus
5	<b>Kualitas Video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan Tabel 4.33 di atas kualitas rata-rata kondisi jam pagi durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **1,15 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,41ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **1,15 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,41ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* 0,11%, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai 0,11%, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu bagus, hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya bagus yaitu **68,02 %** dan **52,88%**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
5. Durasi 1 menit dengan nilai throughput **68,02 %** sedangkan 5 menit dengan nilai throughput **52,88 %**, di sini perbedaan yang jelas, walaupun dalam kondisi standar TIPHON keduanya mendapatkan kategori **bagus**.

**Tabel 4.34** QoS pada Jam sore durasi 1 menit & 5 menit di CCTV parit besar

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	1,15 ms	Sangat Bagus	1,16 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	1,15 ms	Bagus	1,16 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,12 %	Bagus	0,07 %	Bagus
4	Throughput	67,68 %	Bagus	67,76 %	Bagus
5	<b>Kualitas video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan Tabel 4.34 di atas kualitas rata-rata kondisi jam sore durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **1,15 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,16 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **1,15 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,16 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,12%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,07%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu **bagus**, hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya hampir sama yaitu **67,68 %** dan **67,76 %**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.

**Tabel 4.35** QoS pada Jam malam durasi 1 menit & 5 menit di CCTV parit besar

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	1,15 ms	Sangat bagus	1,66 ms	Bagus
2	Jitter	1,15 ms	Bagus	1,66 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,15 %	Bagus	0,11 %	Bagus
4	Throughput	67,92 %	Bagus	67,77 %	Bagus
5	<b>Kualitas video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.35** di atas kualitas rata-rata kondisi jam malam durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **1,15 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,66ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **1,15 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,66ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,15%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,11%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu bagus, hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya hampir sama yaitu **67,92 %** dan **67,77%**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.



**Tabel 4.36** Tabel Rekapitulasi parameter – parameter QoS CCTV Jihad (Nirkabel)

No	Tgl	Jam			Delay		Jitter		Packet Loss		Throughput		Kecepatan		kualitas Video
		Pagi	Sore	Malam	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Download	Upload	
1		11.14 WIB (1menit)			5,37 ms	Sangat Bagus	5,37 ms	Bagus	0,30 %	Bagus	14,21 %	Jelek	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Jelek
2			16.11 WIB (1menit)		5,06 ms	Sangat Bagus	5,06 ms	Bagus	0,27 %	Bagus	15,26 %	Jelek	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Jelek
3				21.47 WIB (1menit)	2,12 ms	Sangat Bagus	2,12 ms	Bagus	0,27 %	Bagus	34,03 %	Sedang	10,64 Mbps	1,41 Mbps	Bagus
4		11.43 WIB (5menit)			11,33 ms	Sangat Bagus	11,3 ms	Bagus	0,97 %	Bagus	6,59 %	Jelek	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Jelek
5			16.53 WIB (5menit)		8,08 ms	Sangat Bagus	8,08 ms	Bagus	0,55 %	Bagus	9,31 %	Jelek	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Jelek
6				21.05 WIB (5menit)	2,13 ms	Sangat Bagus	2,13 ms	Bagus	0,26 %	Bagus	34,06 %	Sedang	10,64 Mbps	1,41 Mbps	Bagus

Biru: Jam Malam

Hijau: Jam Sore

Orange: Jam Pagi

### Kualitas Video

**Bagus** : Kualitas video CCTV stabil

**Jelek** : Kualitas video CCTV tidak stabil

Berdasarkan **Tabel 4.36** di atas, kualitas QoS pada jaringan CCTV jihad dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.37** QoS pada Jam pagi durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Jihad

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	5,37 ms	Sangat Bagus	11,33 ms	Sangat bagus
2	Jitter	5,37 ms	Bagus	11,33 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,30 %	Bagus	0,97 %	Bagus
4	Throughput	14,21 %	Jelek	6,59 %	Jelek
5	<b>Kualitas Video CCTV</b>	<b>Jelek</b>		<b>Jelek</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.37** di atas kualitas rata-rata kondisi jam pagi durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **5,37 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **11,33ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **5,37 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **11,33ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,30%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,97%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu **jelek**, hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya rendah yaitu **14,21%** dan **6,59 %**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **jelek**
5. Rendahnya nilai *throughput* diakibatkan padatnya penggunaan jaringan internet saat melakukan pengujian berdasarkan acuan data traffic server CCTV Dinas Kominfo Pontianak pada Gambar 4.52.



**Tabel 4.38** QoS pada Jam sore durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Jihad

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	5,06 ms	Sangat Bagus	8,80 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	5,06 ms	Bagus	8,80 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,27 %	Bagus	0,55 %	Bagus
4	Throughput	15,26 %	Jelek	9,31 %	Jelek
5	<b>Kualitas video CCTV</b>	<b>Jelek</b>		<b>Jelek</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.38** di atas kualitas rata-rata kondisi jam sore durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **5,06ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **8,80ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **5,06ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **8,80ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,27%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,55%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu **jelek**, Hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya rendah yaitu **15,26%** dan **9,31 %**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **jelek**
5. Rendahnya nilai *throughput* diakibatkan padatnya penggunaan jaringan internet saat melakukan pengujian berdasarkan acuan data traffic server CCTV Dinas Kominfo Pontianak pada Gambar 4.52

**Tabel 4.39** pada Jam malam durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Jihad

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	2,12 ms	Sangat Bagus	2,13 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	2,12 ms	Bagus	2,13 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,27 %	Bagus	0,26 %	Bagus
4	Throughput	34,03%	Cukup	34,06 %	Cukup
5	<b>Kualitas video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.39** di atas kualitas rata-rata kondisi malam durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **2,12 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **2,13ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **2,12 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **2,13ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,27%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,26%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu **bagus**, dikarenakan di kondisi padam malam hari mengalami perubahan dengan nilai parameter *throughput* 34,03 % dan 34,06 %, dalam standar TIPHON dengan kategori **cukup**.
5. Peningkatan nilai *throughput* pada jam malam dikarenakan sepi pengguna jaringan internet saat melakukan pengujian. Berdasarkan acuan data traffic server CCTV Dinas Kominfo Pontianak pada Gambar 4.52

**Tabel 4.40** Tabel Rekapitulasi parameter – parameter QoS CCTV Tanray (Kabel)

No	Tgl	Jam		Delay		Jitter		Packet Loss		Throughput		Kecepatan		Kualitas Video
		Pagi	Malam	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Download	Upload	
1		11.07 WIB (1menit)		1,66 ms	Sangat Bagus	1,66 ms	Bagus	0,15 %	Bagus	44,98 %	Sedang	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Bagus
2			16.06 WIB (1menit)	1,85 ms	Sangat Bagus	1,85 ms	Bagus	0,10 %	Bagus	40,09 %	sedang	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Bagus
3			21.51 WIB (1menit)	1,66 ms	Sangat Bagus	1,66 ms	Bagus	0,23 %	Bagus	45,06 %	sedang	10,64 Mbps	1,41 Mbps	Bagus
4		11.30 WIB (5menit)		1,67 ms	Sangat Bagus	1,67 ms	Bagus	0,19 %	Bagus	44,94 %	Sedang	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Bagus
5			16.31 WIB (5menit)	1,70 ms	Sangat Bagus	1,70 ms	Bagus	0,14 %	Bagus	44,26 %	Sedang	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Bagus
6			22.12 WIB (5menit)	1,66 ms	Sangat Bagus	1,66 ms	Bagus	0,33 %	Bagus	45,04 %	Sedang	10,64 Mbps	1,41 Mbps	Bagus

Biru: Jam Malam

Hijau: Jam Sore

Orange: Jam Pagi

#### Kualitas Video

**Bagus** : Kualitas video CCTV stabil

**Jelek** : Kualitas video CCTV tidak stabil

Berdasarkan **Tabel 4.40** di atas, kualitas QoS pada jaringan CCTV tanray dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.41** QoS pada Jam pagi durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Tanray

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	1,66 ms	Sangat Bagus	1,67 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	1,66 ms	Bagus	1,67 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,15 %	Bagus	0,19 %	Bagus
4	Throughput	44,98 %	Cukup	44,94 %	Cukup
5	<b>Kualitas Video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.41** kualitas rata-rata kondisi jam pagi durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **1,66 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,67ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **1,66 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,67ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,15%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,19%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu bagus, hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya hampir sama yaitu **44,98 %** dan **44,94 %**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **cukup**.

**Tabel 4.42** QoS pada Jam sore durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Tanray

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	1,85 ms	Sangat Bagus	1,70 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	1,85 ms	Bagus	1,70 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,10 %	Bagus	0,14 %	Bagus
4	Throughput	40,09 %	Cukup	44,26 %	Cukup
5	<b>Kualitas Video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.42** kualitas rata-rata kondisi jam sore durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **1,85 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,70ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **1,85 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,70ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,10%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,14%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu bagus, Hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya hampir sama yaitu 40,09 % dan 44,26 %. Dalam standar TIPHON dengan kategori **cukup**

**Tabel 4.43** QoS pada Jam malam durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Tanray

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	1,66 ms	Sangat Bagus	1,66 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	1,66 ms	Bagus	1,66 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,23 %	Bagus	0,33 %	Bagus
4	Throughput	45,06 %	Cukup	45,04 %	Cukup
5	<b>Kualitas video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.43** kualitas rata-rata kondisi jam malam durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **1,66 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,66ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **1,66 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,66ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,23%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,33%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu bagus, Hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya hampir sama yaitu **45,06 %** dan **45,04 %**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **cukup**.



**Tabel 4.44** Tabel Rekapitulasi parameter – parameter QoS CCTV Bundaran UNTAN (Nirkabel)

No	Tgl	Jam		Delay		Jitter		Packet Loss		Throughput		Kecepatan		Kualitas Video
		Pagi	Malam	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Nilai	Standar Tiphone	Download	Upload	
1		11.09 WIB (1menit)		2,09 ms	Sangat Bagus	2,09 ms	Bagus	0,16 %	Bagus	37,25 %	Sedang	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Jelek
2			16.06 WIB (1menit)	2,28 ms	Sangat Bagus	2,28 ms	Bagus	0,36 %	Bagus	33,95 %	Sedang	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Jelek
3			21.51 WIB (1menit)	1,44 ms	Sangat Bagus	1,44 ms	Bagus	0,34 %	Bagus	53,17 %	Bagus	10,64 Mbps	1,41 Mbps	Bagus
4		11.37 WIB (5menit)		3,22 ms	Sangat Bagus	3,22 ms	Bagus	0,53 %	Bagus	23,83 %	Jelek	13,41 Mbps	1,43 Mbps	Jelek
5			16.40 WIB (5menit)	2,47 ms	Sangat Bagus	2,47 ms	Bagus	0,17 %	Bagus	31,16 %	Sedang	14,25 Mbps	1,42 Mbps	Jelek
6			22.18 WIB (5menit)	1,39 ms	Sangat Bagus	1,39 ms	Bagus	0,39 %	Bagus	55,93 %	Bagus	10,64 Mbps	1,41 Mbps	Bagus

Biru: Jam Malam

Hijau: Jam Sore

Orange: Jam Pagi

### Kualitas Video

**Bagus** : Kualitas video CCTV stabil

**Jelek** : Kualitas video CCTV tidak stabil



Berdasarkan **Tabel 4.44** di atas, kualitas QoS pada jaringan CCTV bundaran UNTAN dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.45 QoS** pada Jam pagi durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Bundaran UNTAN

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	2,09 ms	Sangat Bagus	3,22 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	2,09 ms	Bagus	3,22 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,16 %	Bagus	0,53 %	Bagus
4	Throughput	37,25 %	Cukup	23,83 %	Jelek
5	Kualitas video CCTV	Jelek		Jelek	

Berdasarkan **Tabel 4.45** kualitas rata-rata kondisi jam pagi durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **2,09 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **3,22ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **2,09 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **3,22ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,16%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,53%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu **jelek**, hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya rendah yaitu **37,25%** dan **23,83%**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **cukup dan jelek**.
5. Rendahnya nilai *throughput* diakibatkan padatnya penggunaan jaringan internet saat melakukan pengujian berdasarkan acuan data traffic server CCTV Dinas Kominfo Pontianak pada Gambar 4.52.

**Tabel 4.46** QoS pada Jam sore durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Bundaran UNTAN

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	2,28 ms	Sangat Bagus	2,47 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	2,28 ms	Bagus	2,47 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,36 %	Bagus	0,17 %	Bagus
4	Throughput	33,95%	Cukup	31,16 %	Cukup
5	Kualitas video CCTV	<b>Jelek</b>		<b>Jelek</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.46** kualitas rata-rata kondisi jam pagi durasi 1 menit dan 5 menit dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **2,28 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **2,47ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **2,28 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **2,47ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,36%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,17%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu **jelek**, hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya rendah yaitu **33,95%** dan **31,16%**. Dalam Durasi 1 M dengan nilai **33,95%** sedangkan 5 M dengan nilai **31,16 %**, di sini perbedaan yang jelas, walaupun dalam kondisi standar TIPHON keduanya mendapatkan kategori **cukup**.
5. Rendahnya nilai *throughput* diakibatkan padatnya penggunaan jaringan internet saat melakukan pengujian berdasarkan acuan data traffic server CCTV Dinas Kominfo Pontianak pada Gambar 4.52

**Tabel 4.47** QoS pada Jam malam durasi 1 menit & 5 menit di CCTV Bundaran UNTAN

No	Parameter QoS	Durasi 1 Menit		Durasi 5 Menit	
		Hasil Pengukuran	Standar TIPHON	Hasil Pengukuran	Standar TIPHON
1	Delay	1,44ms	Sangat Bagus	1,39 ms	Sangat Bagus
2	Jitter	1,44ms	Bagus	1,39 ms	Bagus
3	Packet Loss	0,34 %	Bagus	0,39 %	Bagus
4	Throughput	53,17 %	Bagus	55,93 %	Bagus
5	<b>Kualitas video CCTV</b>	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>	

Berdasarkan **Tabel 4.47** kualitas rata-rata kondisi jam malam durasi 1 menit dan 5 menit Dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *delay* **1,44 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,39ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **sangat bagus**.
2. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *jitter* **1,44 ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **1,39ms**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
3. Pengujian 1 menit mendapatkan nilai *packet loss* **0,34%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**, dan pengujian 5 menit dengan nilai **0,39%**, dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
4. Kualitas video dengan nilai yang sama yaitu **bagus**, Hal ini dikarenakan nilai parameter *throughput* keduanya hampir sama yaitu **53,17 %** dan **55.93 %**. Dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus**.
5. Peningkatan nilai *throughput* pada jam malam dikarenakan sepi pengguna jaringan internet saat melakukan pengujian. Berdasarkan acuan data traffic Server CCTV Dinas Kominfo Pontianak pada gambar 4.2.

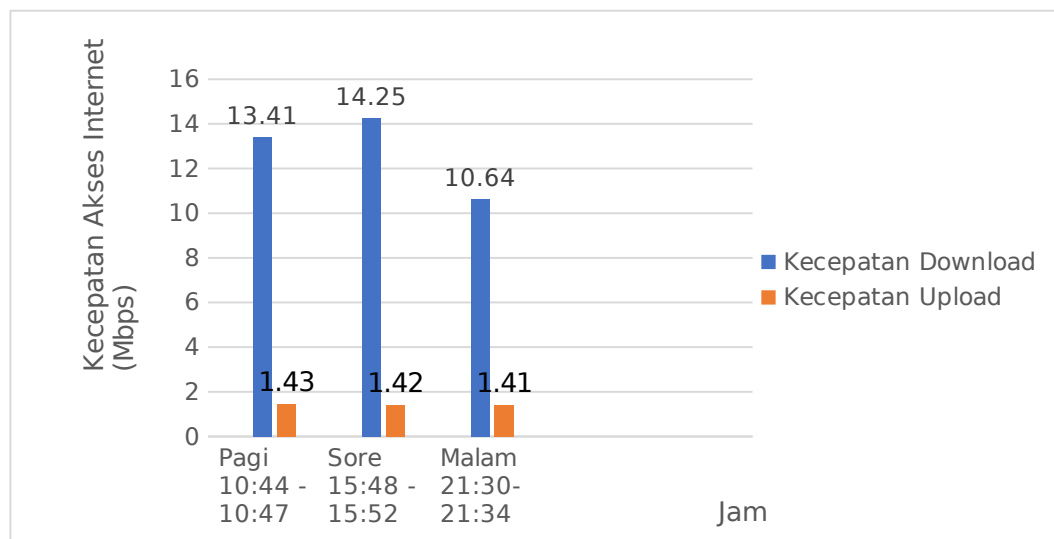
### 4.3 Analisis *Quality of Service*

#### 4.3.1 Analisis Kecepatan Akses Internet

Kecepatan akses internet sama dengan kecepatan akses transfer data. Dalam bidang telekomunikasi dan komputer, kecepatan transfer data adalah jumlah data dalam bit yang melewati satu media tertentu dalam satu detik. *Bandwidth* adalah luas atau lebar cakupan frekuensi yang digunakan oleh sinyal dalam medium transmisi. Dalam jaringan komputer, *bandwidth* sering digunakan sebagai suatu ukuran untuk kecepatan *transfer* data (*transfer rate*) yaitu jumlah data yang dapat dibawa dari sebuah titik ke titik lain dalam jangka waktu tertentu dalam satuan detik.

Kecepatan *download* adalah kecepatan suatu kegiatan menyalin data, file atau aplikasi dari sebuah komputer yang terhubung dalam sebuah jaringan internet ke komputer lokal. Sedangkan kecepatan *upload* kebalikan dari *download*, yaitu kecepatan suatu kegiatan menyalin data, file atau aplikasi dari sebuah komputer lokal ke komputer yang terhubung dalam sebuah jaringan internet.

Berikut ini merupakan gambar grafik kecepatan akses internet dari hasil rata-rata pengukuran di rumah penulis tempat memonitoring CCTV Dinas Kominfo Pontianak.



**Gambar 4.53** Grafik kecepatan akses internet di tempat pengujian

Sumber data hasil olahan kecepatan *download* dan *upload*

Berdasarkan Gambar 4.53 di atas point analisis kecepatan internet dapat dilihat bahwa kecepatan akses internet pada sore hari memiliki nilai paling tinggi, dan kemudian sedikit menurun pada pagi hari dan menurun lagi pada malam hari.

Menurut penulis, kecepatan akses internet dengan paket internet 10 Mbps dan memiliki kecepatan *download* dengan nilai minimal 10 Mbps, maka dengan kecepatan akses internet sebesar nilai tersebut, maka untuk memonitoring CCTV Dinas Komunikasi dan Informatika Pontianak secara online tentu akan stabil. Besarnya resolusi CCTV kabel dan nirkabel Dinas Kominfo Pontianak tentunya membutuhkan kecepatan akses internet yang besar untuk memonitoring agar memaksimalkan performa.

#### 4.3.2 Analisis Delay

*Delay* adalah waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Titik-titik ini dapat berupa perangkat komputer atau perangkat jaringan lainnya seperti *router* dan modem yang dilewati oleh paket informasi.

Berikut ini merupakan tabel-tabel dan gambar grafik *delay* dari hasil data pengukuran keseluruhan CCTV berbasis kabel dan CCTV berbasis nirkabel

**Tabel 4.48** Standar Delay TIPHON

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

### A. CCTV KABEL

**Tabel 4.49** Delay CCTV Parit Besar (kabel)

CCTV PARIT BESAR	Hasil Pengujian Delay				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jam Pagi	1,15 ms	4	1,41 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Sore	1,15 ms	4	1,16 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Malam	1,15 ms	4	1,66 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Total Rata-rata	<b>1,15 ms</b>	<b>4</b>	<b>1,41 ms</b>	<b>4</b>		
Standar TIPHON	<b>Sangat Bagus</b>		<b>Sangat Bagus</b>			

**Tabel 4.50** Delay CCTV tanray (kabel)

CCTV TANRAY	Hasil Pengujian Delay				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jam Pagi	1,66 ms	4	1,67 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Sore	1,85 ms	4	1,70 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Malam	1,66 ms	4	1,66 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Total Rata-rata	<b>1,72</b>	<b>4</b>	<b>1,67</b>	<b>4</b>		
Standar TIPHON	<b>Sangat Bagus</b>		<b>Sangat Bagus</b>			

**Tabel 4.51** Rata-rata Delay CCTV Kabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian Delay				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Parit Besar	1,15 ms	4	1,41 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Tanray	1,72 ms	4	1,67 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Total Rata-rata	<b>1,43 ms</b>	<b>4</b>	<b>1,54 ms</b>	<b>4</b>		
Standar TIPHON	Sangat Bagus		Sangat Bagus			

Berdasarkan Tabel 4.51 kualitas rata-rata *delay* CCTV berbasis kabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pengujian *delay* keseluruhan waktu **CCTV parit besar** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **1,15 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **1,72 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **sangat bagus**.
2. Pengujian *delay* keseluruhan waktu **CCTV tanray** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **1,41 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **1,67 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **sangat bagus**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV kabel dari kedua CCTV parit besar dan tanray pengujian **1 menit** dengan nilai rata-rata **1,43 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus** dan pengujian **5 menit** dengan nilai rata-rata **1,54 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**.

## B. CCTV NIRKABEL

**Tabel 4.52** Delay CCTV Jihad (nirkabel)

CCTV JIHAD	Hasil Pengujian Delay				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jam Pagi	5,37 ms	4	11,33 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Sore	5,06 ms	4	8.80 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Malam	2,12 ms	4	2,13 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Total Rata-rata	<b>4,18 ms</b>	<b>4</b>	<b>7,42 ms</b>	<b>4</b>		
Standar TIPHON	<b>Sangat Bagus</b>		<b>Sangat Bagus</b>			

**Tabel 4.53** Delay CCTV Bundaran UNTAN (nirkabel)

CCTV BUNDARAN UNTAN	Hasil Pengujian Delay				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jam Pagi	2,09 ms	4	3,22 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Sore	2,28 ms	4	2,47 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Jam Malam	1,44 ms	4	1,39 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Total Rata-rata	<b>1,93 ms</b>	<b>4</b>	<b>2,36</b>	<b>4</b>		
Standar TIPHON	<b>Sangat Bagus</b>		<b>Sangat Bagus</b>			

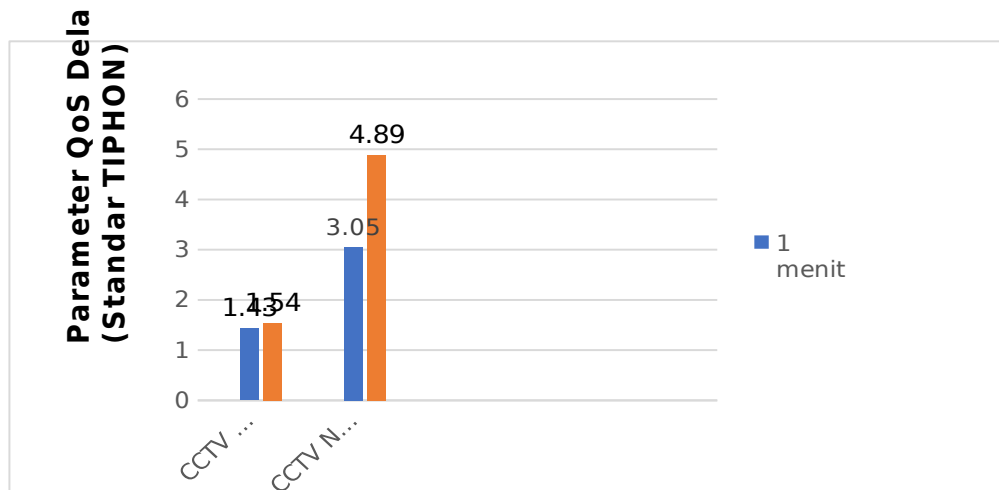


**Tabel 4.54** Rata-rat *Delay* CCTV Nirkabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian Delay				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jihad	4,18 ms	4	7,42 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Bundaran UNTAN	1,93 ms	4	2,36 ms	4	Sangat Bagus	< 150 ms
Total Rata-rata	<b>3,05 ms</b>	<b>4</b>	<b>4,89 ms</b>	4		
Standar TIPHON	<b>Sangat Bagus</b>		<b>Sangat Bagus</b>			

Berdasarkan Tabel 4.54 kualitas rata-rata *delay* CCTV berbasis nirkabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pengujian *delay* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **4,18 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dan **CCTV bundaran UNTAN** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **1,93 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **sangat bagus**.
2. Pengujian *delay* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **7,42 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dan **CCTV bundaran UNTAN** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **2,36 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **sangat bagus**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV nirkabel dari kedua CCTV jihad dan bundaran UNTAN pengujian **1 menit** dengan nilai rata-rata **3,05 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus** dan pengujian **5 menit** dengan nilai rata-rata **4,89 ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**.



**Gambar 4.54** Grafik perbandingan *delay* CCTV kabel & CCTV nirkabel

**Tabel 4.55** Total Rata-rata Delay CCTV Kabel & CCTV Nirkabel

Jaringan CCTV	Total Rata-rata				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
CCTV Kabel	1,43 ms	4	1,54 ms	4	Sangat Bagus	<150 ms
CCTV Nirkabel	3,05 ms	4	4,89 ms	4	Sangat Bagus	<150ms

Berdasarkan Tabel 4.55 dapat dilihat parameter *delay* antara CCTV kabel dan nirkabel mendapatkan Standar TIPHON sangat bagus kedua jaringan ini mengalami perbedaan nilai, yang mana nilai *delay* CCTV kabel lebih kecil dari pada CCTV nirkabel.

Hasil analisis perbandingan QoS pada Jaringan CCTV Nirkabel dan Kabel Dinas Kominfo Pontianak, dengan memperhatikan standar TIPHON (Joesman 2008) dengan rating parameter QoS  $\pm 95\%$ . Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan QoS:

1. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *delay* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks 4 atau sebesar 100 % dengan rating sangat bagus, maka *delay* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008). Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{100\%} = \frac{X}{95\%} \times \frac{10.95}{100} = 9,5 \quad x = 9,5 \text{ Mb}$$

2. Hasil analisis QoS jaringan CCTV kabel dengan parameter *delay* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks 4 atau sebesar 100 % dengan rating sangat bagus, maka *delay* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008).

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{100 \%} = \frac{X}{95 \%} \times \frac{10.95}{100} = 9,5 \quad x = 9,5 \text{ Mb}$$

3. Hasil analisis QoS jaringan CCTV nirkabel dengan parameter *delay* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks 4 atau sebesar 100 % dengan rating sangat bagus, maka *delay* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008).

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{100 \%} = \frac{X}{95 \%} \times \frac{10.95}{100} = 9,5 \quad x = 9,5 \text{ Mb}$$

4. Hasil analisis QoS jaringan CCTV kabel dengan parameter *delay* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks 4 atau sebesar 100 % dengan rating sangat bagus, maka *delay* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008).

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{100 \%} = \frac{X}{95 \%} \times \frac{10.95}{100} = 9,5 \quad x = 9,5 \text{ Mb}$$

*Delay* pada umumnya dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Media fisik jaringan yang sesuai dengan memperhatikan jarak antara *server* dan *client*, sehingga penentuan media transmisi yang cocok disesuaikan dengan jarak dapat mengatasi *delay*. Tentu saja *delay* dipengaruhi oleh *throughput*, karena semakin besar *throughput* maka *delay* semakin kecil (Yanto, 2013).

### 4.3.3 Analisis Jitter

*Jitter* merupakan variasi *delay* (perbedaan selang waktu) antar paket yang terjadi pada jaringan, yang disebabkan oleh panjangnya antrian pada saat pengolahan data yang terjadi pada jaringan. Besarnya nilai *jitter* dipengaruhi oleh beban traffic dan besarnya tumbukan antar paket (*congestion*) yang ada dalam jaringan. Semakin besar beban traffic di dalam jaringan maka semakin besar juga terjadinya *congestion*, yang menyebabkan nilai *jitter* pun semakin besar. Dengan nilai *jitter* yang semakin besar, menyebabkan nilai QoS semakin turun.

Berikut ini merupakan tabel-tabel dan gambar grafik *jitter* dari hasil data keseluruhan pengukuran CCTV berbasis kabel dan CCTV berbasis nirkabel Dinas Kominfo Pontianak.

**Tabel 4.56** Standar *Jitter* TIPHON

Kategori Degradasi	<i>Jitter</i>	Indeks
Sangat bagus	0 ms	4
Bagus	0 s/d 75 ms	3
Sedang	75 s/d 125 ms	2
Jelek	125 d 225 ms	1

#### A. CCTV KABEL

**Tabel 4.57** Jitter CCTV Parit Besar (kabel)

CCTV PARIT BESAR	Hasil Pengujian Jitter				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	1,15 ms	3	1,41 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Sore	1,15 ms	3	1,16 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Malam	1,15 ms	3	1,66 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Total Rata-rata	<b>1,15 ms</b>	<b>3</b>	<b>1,41 ms</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

**Tabel 4.58** Jitter CCTV Tanray (kabel)

CCTV TANRAY	Hasil Pengujian Jitter				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jam Pagi	1,66 ms	3	1,67 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Sore	1,85 ms	3	1,70 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Malam	1,66 ms	3	1,66 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Total Rata- rata	<b>1,72</b>	<b>3</b>	<b>1,67</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Sangat Bagus</b>		<b>Sangat Bagus</b>			

**Tabel 4.59** Rata-rata Jitter CCTV Kabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian Jitter				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Parit Besar	1,15 ms	3	1,41 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Tanray	1,72 ms	3	1,67 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Total Rata- rata	<b>1,43 ms</b>	<b>3</b>	<b>1,54 ms</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	Bagus		Bagus			

Berdasarkan Tabel 4.59 kualitas rata-rata *jitter* CCTV berbasis kabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pengujian *jitter* keseluruhan waktu **CCTV parit besar** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **1,15 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **1,72 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **bagus**.

2. Pengujian *jitter* keseluruhan waktu **CCTV tanray** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **1,41 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **1,67 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **bagus**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV kabel dari kedua CCTV parit besar dan tanray pengujian **1 menit** dengan nilai *jitter* rata-rata **1,43 ms** dengan standar TIPHON **bagus** dan pengujian **5 menit** dengan nilai *jitter* rata-rata **1,54 ms** dengan standar TIPHON **bagus**.

### C. CCTV NIRKABEL

**Tabel 4.60** Jitter CCTV Jihad (nirkabel)

CCTV JIHAD	Hasil Pengujian Jitter				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	5,37 ms	4	11,33 ms	4	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Sore	5,06 ms	4	8.80 ms	4	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Malam	2,12 ms	4	2,13 ms	4	Bagus	0 s/d 75 ms
Total Rata-rata	<b>4,18 ms</b>	<b>4</b>	<b>7,42 ms</b>	<b>4</b>		
Standar TIPHON	<b>Sangat Bagus</b>		<b>Sangat Bagus</b>			

**Tabel 4.61** Jitter CCTV Bundaran UNTAN (nirkabel)

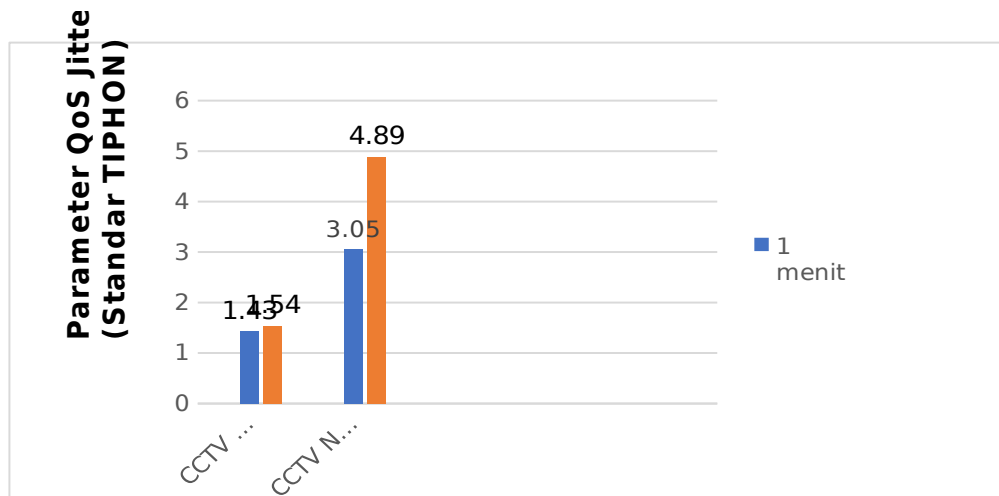
CCTV BUNDARAN UNTAN	Hasil Pengujian Jitter				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	2,09 ms	3	3,22 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Sore	2,28 ms	3	2,47 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Jam Malam	1,39 ms	3	1,39 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Total Rata-rata	<b>1,92 ms</b>	<b>3</b>	<b>2,36</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

**Tabel 4.62** Rata-rat *Jitter* CCTV Nirkabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian Jitter				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jihad	4,18 ms	3	7,42 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Bundaran UNTAN	1,92 ms	3	2,36 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
Total Rata-rata	<b>3,05 ms</b>	<b>3</b>	<b>4,89 ms</b>	3		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

Berdasarkan Tabel 4.62 kualitas rata-rata *jitter* CCTV berbasis nirkabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan

1. Pengujian *jitter* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **4,18 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV bundaran UNTAN** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **1,92 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **bagus**.
2. Pengujian *jitter* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **7,42 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV bundaran UNTAN** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **2,36 ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **bagus**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV nirkabel dari kedua CCTV Jihad dan Bundaran UNTAN pengujian **1 menit** dengan nilai *jitter* rata-rata **3,05 ms** dengan standar TIPHON **bagus** dan pengujian **5 menit** dengan nilai *jitter* rata-rata **4,89 ms** dengan standar TIPHON **bagus**.



**Gambar 4.55** Grafik perbandingan *jitter* CCTV kabel & CCTV nirkabel

**Tabel 4.63** Total Rata-rata Jitter CCTV Kabel & CCTV Nirkabel

Jaringan CCTV	Total Rata-rata Jitter				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
CCTV Kabel	1,43 ms	3	1,54 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms
CCTV Nirkabel	3,05 ms	3	4,89 ms	3	Bagus	0 s/d 75 ms

Berdasarkan Tabel 4.63 dapat dilihat parameter *jitter* antara CCTV kabel dan nirkabel mendapatkan Standar TIPHON bagus kedua jaringan ini mengalami perbedaan nilai, yang mana nilai *jitter* CCTV kabel lebih kecil dari pada CCTV nirkabel.

Hasil analisis perbandingan QoS pada Jaringan CCTV Nirkabel dan Kabel Dinas Kominfo Pontianak, dengan memperhatikan standar TIPHON (Joesman 2008) dengan rating parameter QoS  $\pm 95\%$ . Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan QoS:

1. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *jitter* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar 75 % dengan rating sangat bagus, maka *jitter* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008). Bandwidth yang diperlukan adalah



$$\frac{10\text{ Mb}}{75\%} = \frac{X}{95\%} \quad x = \frac{10 \cdot 95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

2. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *jitter* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar 75 % dengan rating sangat bagus, maka *jitter* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008). Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10\text{ Mb}}{75\%} = \frac{X}{95\%} \quad x = \frac{10 \cdot 95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

3. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Nirkabel dengan parameter *jitter* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar 75 % dengan rating sangat bagus, maka *jitter* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008). Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10\text{ Mb}}{75\%} = \frac{X}{95\%} \quad x = \frac{10 \cdot 95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

4. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *jitter* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar 75 % dengan rating sangat bagus, maka *jitter* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008). Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10\text{ Mb}}{75\%} = \frac{X}{95\%} \quad x = \frac{10 \cdot 95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

#### 4.3.4 Analisis Packet Loss

*Packet loss* adalah banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi ke tujuan. Paket hilang terjadi ketika satu atau lebih paket data yang melewati suatu jaringan gagal mencapai tujuannya. Pada implementasinya, jaringan yang bagus sebaiknya memiliki nilai *packet loss* yang minimum.

Berikut ini merupakan tabel-tabel dan gambar grafik *packet loss* dari hasil data keseluruhan pengukuran CCTV berbasis kabel dan CCTV berbasis nirkabel Dinas Kominfo Pontianak.

**Tabel 4.64** Standar *Packet Loss* TIPHON

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i>	Indeks
Sangat bagus	0 %	4
Bagus	> 0 % s/d 3 %	3
Sedang	> 3 % s/d 15%	2
Jelek	> 15 %	1

#### A. CCTV KABEL

**Tabel 4.65** Packet Loss CCTV Parit Besar (kabel)

CCTV PARIT BESAR	Hasil Pengujian Packet Loss				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	0,11%	3	0,11%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Sore	0,12%	3	0,07%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Malam	0,15%	3	0,11%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Total Rata-rata	<b>0,12 %</b>	<b>3</b>	<b>0,09</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

**Tabel 4.66** Packet Loss CCTV Tanray (kabel)

CCTV Tanray	Hasil Pengujian Packet Loss				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	0,15%	3	0,19%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Sore	0,10%	3	0,14%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Malam	0,23%	3	0,33%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Total Rata-rata	<b>0,16%</b>	<b>3</b>	<b>0,22</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

**Tabel 4.67** Rata-rata *Packet Loss* CCTV Kabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian Packet Loss				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Parit Besar	0,12%	3	0,09%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Tanray	0,16%	3	0,22%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Total Rata-rata	<b>0,14 %</b>	<b>3</b>	<b>0,15 %</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

Berdasarkan Tabel 4.67 kualitas rata-rata *packet loss* CCTV berbasis kabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pengujian *packet loss* keseluruhan waktu **CCTV parit besar** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **0,12%** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **0,16% ms** dengan standar TIPHON **sangat bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **bagus**.

2. Pengujian *packet loss* keseluruhan waktu **CCTV parit besar** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **0,09% ms** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **0,22%** dengan standar TIPHON **bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **bagus**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV kabel dari kedua CCTV parit besar dan tanray pengujian **1 menit** dengan nilai rata-rata **0,14%** dengan standar TIPHON **bagus** dan pengujian **5 menit** dengan nilai rata-rata **0,15%** dengan standar TIPHON **bagus**.

## B. CCTV NIRKABEL

**Tabel 4.68** Packet Loss CCTV Jihad (nirkabel)

CCTV JIHAD	Hasil Pengujian Packet Loss				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	0,30%	3	0,97%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Sore	0,27%	3	0,55%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Malam	0,27%	3	0,26%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Total Rata-rata	<b>0,28%</b>	<b>3</b>	<b>0,59%</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

**Tabel 4.69** Packet Loss CCTV Bundaran UNTAN (nirkabel)

CCTV JIHAD	Hasil Pengujian Packet Loss				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	0,16%	3	0,53%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Sore	0,36%	3	0,17%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Jam Malam	0,34%	3	0,39%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Total Rata-rata	<b>0,28%</b>	<b>3</b>	<b>0,36%</b>	<b>3</b>		

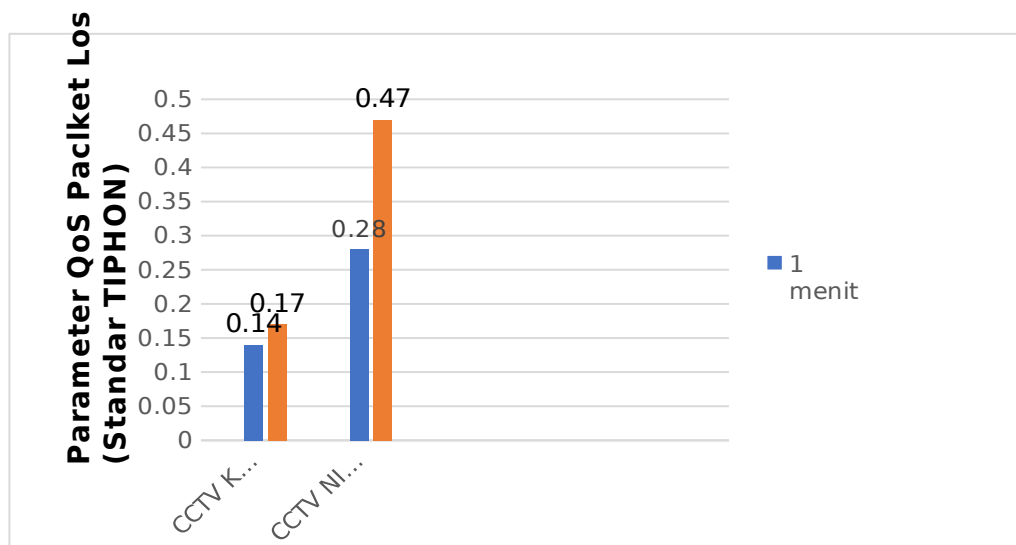
Standar TIPHON	Bagus		Bagus		
----------------	-------	--	-------	--	--

**Tabel 4.70** Rata-rata *Packet Loss* CCTV Nirkabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian Packet Loss				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jihad	0,28%	3	0,59%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Bundaran UNTAN	0,28%	3	0,36%	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Total Rata-rata	<b>0,28%</b>	<b>3</b>	<b>0,47%</b>	<b>3</b>	Bagus	> 0 % s/d 3 %
Standar TIPHON	Bagus		Bagus			

Berdasarkan Tabel 4.70 kualitas rata-rata *packet loss* CCTV berbasis nirkabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan

1. Pengujian *packet loss* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **0,28%** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV bundaran UNTAN** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **0,28%** dengan standar TIPHON **bagus**, dalam pengujian ini keduanya dengan nilai yang sama dan dengan standar TIPHON **bagus**.
2. Pengujian *packet loss* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **0,59%** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV bundaran UNTAN** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **0,36%** dengan standar TIPHON **bagus**, dalam pengujian ini hanya mengalami perbedaan nilai tetapi keduanya dengan standar TIPHON **bagus**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV nirkabel dari kedua CCTV Jihad dan Bundaran UNTAN pengujian **1 menit** dengan nilai *packet loss* rata-rata **0,28%** dengan standar TIPHON **bagus** dan pengujian **5 menit** dengan nilai *packet loss* rata-rata **0,47%** dengan standar TIPHON **bagus**.



**Gambar 4.56** Grafik perbandingan *packet loss* CCTV kabel dan CCTV nirkabel

**Tabel 4.71** Rata-rata Total *Packet Loss* CCTV Kabel dan CCTV Nirkabel

Jaringan cctv	Total Rata-rata				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	indeks	Durasi 5 menit	indeks		
CCTV Kabel	0,14 %	3	0,17 %	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %
CCTV Nirkabel	0,28 %	3	0,47 %	3	Bagus	> 0 % s/d 3 %

Berdasarkan Tabel 4.71 dapat dilihat parameter *packet loss* antara CCTV kabel dan nirkabel mendapatkan standar TIPHON bagus kedua jaringan ini mengalami perbedaan nilai, yang mana nilai *packet loss* CCTV kabel lebih kecil dari pada CCTV nirkabel.

Hasil analisis perbandingan QoS pada Jaringan CCTV Nirkabel dan Kabel Dinas Kominfo Pontianak, dengan memperhatikan standar TIPHON (Joesman 2008) dengan rating parameter QoS  $\pm 95\%$ . Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan QoS:

1. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *packet loss* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar 75 % dengan

rating bagus, maka *packet loss* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

maka *packet loss* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman 2008).

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{75 \%} = \frac{X}{95 \%} \quad x = \frac{10.95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

2. Hasil analisis QoS jaringan CCTV kabel dengan parameter *packet loss* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar **75 %** dengan rating bagus, maka *packet loss* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

maka *packet loss* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman,2008).

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{75 \%} = \frac{X}{95 \%} \quad x = \frac{10.95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

3. Hasil analisis QoS jaringan CCTV nirkabel dengan parameter *packet loss* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar **75 %** dengan rating bagus, maka *packet loss* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

maka *packet loss* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman,2008).

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{75 \%} = \frac{X}{95 \%} \quad x = \frac{10.95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

4. Hasil analisis QoS jaringan CCTV nirkabel dengan parameter *packet loss* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks 3 atau sebesar **75 %** dengan rating bagus, maka *packet loss* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

maka *packet loss* sudah memenuhi standar TIPHON (Joesman,2008).

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{75 \%} = \frac{X}{95 \%} \quad x = \frac{10.95}{75} = 12,66 \quad x = 12,66 \text{ Mb}$$

Packet loss didefinisikan sebagai kegagalan transmisi paket data mencapai tujuan. Kegagalan paket tersebut mencapai tujuan, dapat disebabkan

oleh beberapa kemungkinan, di antaranya: terjadinya overload traffic di dalam jaringan, tabrakan (congestion) dalam jaringan, error yang terjadi pada media fisik, dan kegagalan yang terjadi pada sisi penerima antara lain bisa disebabkan karena overflow yang terjadi pada buffer (Randy Ahmad,2013).

#### 4.3.5 Analisis Throughput

*Throughput* adalah ukuran dari kecepatan dimana data dapat dikirim melewati jaringan dalam *bit per second (bps)*. *Throughput* dapat juga dikatakan *bandwidth* yang sebenarnya. *Bandwidth* lebih bersifat statis sedangkan *throughput* sifatnya adalah dinamis tergantung *traffic* yang sedang terjadi. Aspek utama *throughput* adalah ketersediaan *bandwidth* yang cukup untuk menjalankan aplikasi. Hal ini menentukan besarnya *traffic* yang dapat diperoleh suatu aplikasi saat melewati jaringan. Semakin tinggi nilai *throughput*, maka jaringan memiliki performa yang lebih baik.

Berikut ini merupakan tabel-tabel dan gambar grafik *throughput* dari hasil keseluruhan pengukuran CCTV kabel dan CCTV nirkabel Dinas Kominfo Pontianak.

**Tabel 4.72** Standar *Throughput* TIPHON

Kategori Degradasi	Throughput	Indeks
Sangat bagus	>75% s/d 100 %	4
Bagus	>50s% s/d 75 %	3
Sedang	>25% s/d 50 %	2
Jelek	0 % s/d 25 %	1



## A. CCTV KABEL

**Tabel 4.73** Throughput CCTV Parit Besar (kabel)

CCTV Parit Besar	Hasil Pengujian Throughput				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	68,02%	3	52,88%	3	Bagus	>50s% s/d 75 %
Jam Sore	67,68%	3	67,76%	3	Bagus	>50s% s/d 75 %
Jam Malam	67,92%	3	67,77%	3	Bagus	>50s% s/d 75 %
Total Rata-rata	<b>67,87%</b>	<b>3</b>	<b>62,80%</b>	<b>3</b>		
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

**Tabel 4.74** Throughput CCTV Tanray (kabel)

CCTV TANRAY	Hasil Pengujian Throughput				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jam Pagi	44,98%	2	44,94%	2	Cukup	>25% s/d 50 %
Jam Sore	40,09%	2	44,98%	2	Cukup	>25% s/d 50 %
Jam Malam	45,06%	2	45,04%	2	Cukup	>25% s/d 50 %
Total Rata-rata	<b>43,37%</b>	<b>2</b>	<b>44,98 %</b>	<b>2</b>	Cukup	>25% s/d 50 %
Standar TIPHON	<b>Cukup</b>		<b>Cukup</b>			

**Tabel 4.75** Total Rata-rata *Throughput* CCTV kabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian <i>Throughput</i>				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Parit Besar	67,87%	3	62,80%	3	Bagus	>50s% s/d 75 %
Tanray	43,37%	2	44,98%	2	Cukup	>25% s/d 50 %
Total Rata-rata	<b>55,62 %</b>	<b>2,5</b>	<b>53,89</b>	<b>2,5</b>	Cukup	>25% s/d 50 %
Standar TIPHON	<b>Bagus</b>		<b>Bagus</b>			

Berdasarkan Tabel 4.75 kualitas rata-rata *throughput* CCTV berbasis kabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan

1. Pengujian *throughput* keseluruhan waktu **CCTV parit besar** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **67,87%** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **43,37%** dengan standar TIPHON **cukup**, dalam pengujian ini mengalami perbedaan nilai dalam standar TIPHON dengan kategori **bagus** dan cukup.
2. Pengujian *throughput* keseluruhan waktu **CCTV parit besar** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **62,80%** dengan standar TIPHON **bagus**, dan **CCTV tanray** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **44,98%** dengan standar TIPHON **cukup**, dalam pengujian ini mengalami perbedaan nilai dengan standar TIPHON **bagus** dan **cukup**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV kabel dari kedua CCTV parit besar dan tanray pengujian **1 menit** dengan nilai *throughput* rata-rata **55,62%** dengan standar TIPHON **bagus** dan pengujian **5 menit** dengan nilai *throughput* rata-rata **53,89%** dengan standar TIPHON **bagus**.

## B. CCTV NIRKABEL

**Tabel 4.76** Throughput CCTV Jihad (nirkabel)

CCTV JIHAD	Hasil Pengujian Throughput				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jam Pagi	14,21 %	1	6,59 %	1	Jelek	0% s/d 25 %
Jam Sore	15,26 %	1	9,31 %	1	Jelek	0% s/d 25 %
Jam Malam	34,03 %	2	34,06 %	2	Cukup	>25% s/d 50 %
Total Rata-rata	<b>21,16%</b>	<b>1,3</b>	<b>16,65 %</b>	<b>1,3</b>	Jelek	0% s/d 25 %
Standar TIPHON	<b>Jelek</b>		<b>Jelek</b>			

**Tabel 4.77** Throughput CCTV Bundaran UNTAN (nirkabel)

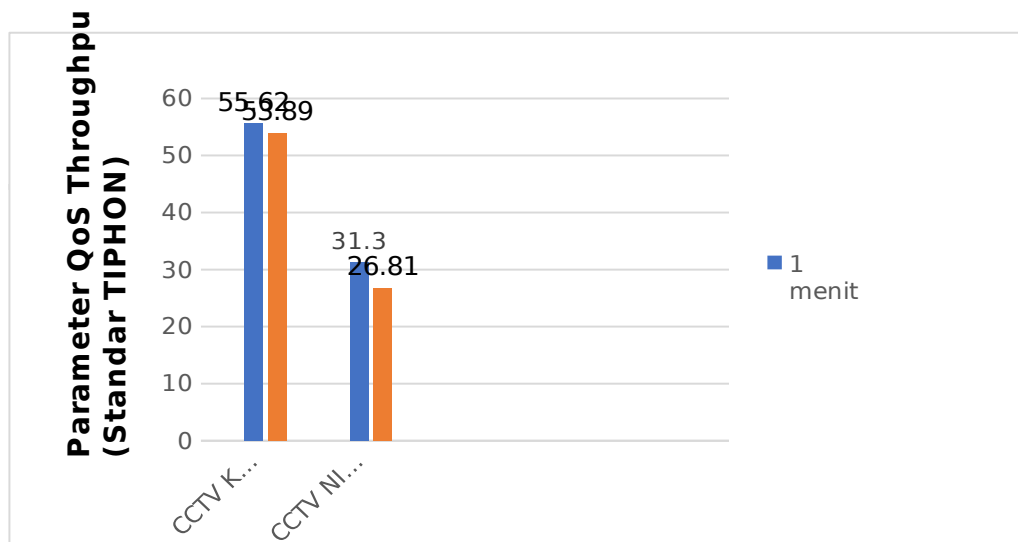
CCTV Bundaran UNTAN	Hasil Pengujian Throughput				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	Indeks		
Jam Pagi	37,25%	2	23,83%	1	Cukup	Jelek
Jam Sore	33,95%	2	31,16%	2	Cukup	>25% s/d 50 %
Jam Malam	53,17%	3	55,93%	3	Bagus	>50s% s/d 75 %
Total Rata-rata	<b>41,45</b>	<b>2,3</b>	<b>36,97</b>	<b>2</b>	Cukup	>25% s/d 50 %
Standar TIPHON	<b>Cukup</b>		<b>Cukup</b>			

**Tabel 4.78** Rata-rat *Throughput* CCTV Nirkabel

Lokasi CCTV	Hasil Pengujian <i>Throughput</i>				Standar TIPHON	
	Durasi 1 menit	Indeks	Durasi 5 menit	indeks		
Jihad	21,16 %	1,3	16,65 %	1,3	Jelek	0% s/d 25 %
Bundaran UNTAN	41,45 %	2,3	36,97 %	2	Cukup	>25% s/d 50 %
Total Rata-rata	<b>31,30 %</b>	<b>1,8</b>	<b>26,81 %</b>	1,65		
Standar TIPHON	<b>Cukup</b>		<b>Jelek</b>			

Berdasarkan Tabel 4.78 kualitas rata-rata *throughput* CCTV berbasis nirkabel durasi 1 menit dan 5 menit dapat diuraikan

1. Pengujian *throughput* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 1 menit mendapatkan nilai rata-rata **21,16%** dengan standar TIPHON **jelek**, dan **CCTV bundaran UNTAN** pengujian 1 menit mendapatkan nilai **41,45%** dengan standar TIPHON **cukup**, dalam pengujian ini mengalami perbedaan nilai dalam standar TIPHON dengan kategori **jelek** dan **cukup**.
2. Pengujian *throughput* keseluruhan waktu **CCTV jihad** dengan pengujian durasi 5 menit mendapatkan nilai rata-rata **16,65%** dengan standar TIPHON **jelek**, dan **CCTV Bundaran UNTAN** pengujian 5 menit mendapatkan nilai **36,97%** dengan standar TIPHON **cukup**, dalam pengujian ini mengalami perbedaan nilai dengan standar TIPHON **jelek** dan **cukup**.
3. Total keseluruhan jaringan CCTV nirkabel dari kedua CCTV jihad dan bundaran UNTAN pengujian **1 menit** dengan nilai *throughput* rata-rata **31,30%** dengan standar TIPHON **cukup** dan pengujian **5 menit** dengan nilai *throughput* rata-rata **26,81%** dengan standar TIPHON **jelek**.



**Gambar 4.57** Grafik rata-rata *throughput* CCTV kabel dan CCTV nirkabel

**Tabel 4.79** Rata-rata *Throughput* CCTV Kabel & CCTV Nirkabel

Jaringan CCTV	Total Rata-rata					
	Durasi 1 menit		Indeks	Durasi 5 menit		Indeks
CCTV Kabel	55,62 %		2,5	53,89 %		2,5
Standar TIPHON	Bagus	>50s% s/d 75 %		Bagus	>50s% s/d 75 %	
CCTV Nirkabel	31,30 %		1,8	26,81%		1,65
Standar TIPHON	Cukup	>25% s/d 50 %		Cukup	>25% s/d 50 %	

Berdasarkan Tabel 4.79 dapat dilihat dan menurut penulis parameter *throughput* antara CCTV kabel dan nirkabel mengalami perbedaan. Hal ini dikarenakan sistem pengiriman data yang mana fiber optik menggunakan cahaya sedangkan warless menggunakan gelombang electromagnetic dan fiber optik tidak terpengaruhi oleh kondisi cuaca dan gelombang electromagnetic sedangkan warless kualitas sinyal akan dipengaruhi oleh provokasi udara, artinya kualitas

koneksi saat cuaca bagus akan berbeda dengan kualitas koneksi saat cuaca buruk (jika digunakan di luar gedung) dan akan dipengaruhi oleh batas-batas dinding gedung (Timmie Maria,2018).

Hasil analisis perbandingan QoS pada Jaringan CCTV Nirkabel dan Kabel Dinas Kominfo Pontianak, dengan memperhatikan standar TIPHON (Joesman 2008) dengan rating parameter QoS  $\pm 95\%$ . Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan QoS:

1. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *throughput* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks **2,5** atau sebesar **62.5%** dengan rating **sedang**, maka *throughput* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

*Bandwidth* yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{62,5\%} = \frac{X}{95\%} \quad X = \frac{10 \cdot 95}{62,5} = 15,2 \quad X = 15,2 \text{ Mb}$$

2. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *throughput* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks **2,5** atau sebesar **62.5%** dengan rating **sedang**, maka *throughput* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

*Bandwidth* yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{62,5\%} = \frac{X}{95\%} \quad X = \frac{10 \cdot 95}{62,5} = 15,2 \quad X = 15,2 \text{ Mb}$$

3. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Nirkabel dengan parameter *throughput* durasi pengujian 1 menit didapatkan nilai indeks **1,8** atau sebesar **45%** dengan rating **sedang**, maka *throughput* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

*Bandwidth* yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{45\%} = \frac{X}{95\%} \quad X = \frac{10 \cdot 95}{45} = 21,11 \quad X = 21,11 \text{ Mb}$$

4. Hasil analisis QoS Jaringan CCTV Kabel dengan parameter *throughput* durasi pengujian 5 menit didapatkan nilai indeks **1,65** atau sebesar **41,25%**

dengan rating **sedang**, maka *throughput* yang diperbolehkan adalah sebesar **95 %** dari total *bandwidth* yang di alokasi dengan **indeks 3,80**.

*Bandwidth* yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{41,25 \%} = \frac{X}{95 \%} \quad X = \frac{10 \times 95}{41,25} = 23,03 \quad X = 23,03 \text{ Mb}$$

#### 4.3.6 Analisis Kualitas Video CCTV

Analisis Kualitas video CCTV adalah menganalisis video CCTV saat diakses menggunakan aplikasi smart PSS dengan durasi yang telah ditentukan yaitu 1 menit dan 5 menit, untuk menentukan kondisi buruk atau jelek kualitas hasil video CCTV tersebut, hal ini di asumsikan oleh penulis yang mana kategori bagus adalah kondisi video CCTV saat diakses mengalami keadaan yang stabil. Sedangkan kualitas jelek adalah kondisi video CCTV saat di akses mengalami kondisi tidak stabil atau video tersebut mengalami tampilan video yang putus-putus.

Berikut ini merupakan tabel-tabel dari hasil data pengukuran kualitas keseluruhan video CCTV berbasis kabel dan berbasis nirkabel.

**Tabel 4.80** Standar Kualitas Video CCTV

Kategori	Keterangan
Bagus	Video Stabil
Jelek	Video Tidak Stabil

Sumber asumsi penulis

#### A. Video CCTV Kabel

**Tabel 4.81** Video CCTV Parit Besar

CCTV Parit Besar	Hasil Pengujian Video CCTV		Keterangan
	Durasi 1 menit	Durasi 5 menit	
Jam Pagi	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil
Jam Sore	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil
Jam Malam	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil

**Tabel 4.82** Video CCTV Tanray

CCTV Parit Besar	Hasil Pengujian Video CCTV		Keterangan
	Durasi 1 menit	Durasi 5 menit	
Jam Pagi	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil
Jam Sore	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil

Jam Malam	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil
-----------	-------	-------	---------------------

Berdasarkan Tabel 4.81 dan Tabel 4.842 hasil kualitas video CCTV berbasis kabel dapat kita lihat sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit kondisi waktu pagi, sore mengalami keadaan jelek dan hanya pada malam hari mengalami kondisi bagus.
2. Pengujian 5 menit kondisi waktu pagi, sore mengalami keadaan jelek dan hanya pada malam hari mengalami kondisi bagus.

#### **B. Video CCTV Nirkabel**

**Tabel 4.83** Video CCTV Jihad

CCTV Jihad	Hasil Pengujian Video CCTV		Keterangan
	Durasi 1 menit	Durasi 5 menit	
Jam Pagi	Jelek	Jelek	Jelek/ Video Tidak Stabil
Jam Sore	Jelek	Jelek	Jelek/ Video Tidak Stabil
Jam Malam	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil

**Tabel 4.84** Video CCTV Bundaran UNTAN

CCTV Bundaran UNTAN	Hasil Pengujian Video CCTV		Keterangan
	Durasi 1 menit	Durasi 5 menit	
Jam Pagi	Jelek	Jelek	Jelek/ Video Tidak Stabil
Jam Sore	Jelek	Jelek	Jelek/ Video Tidak Stabil
Jam Malam	Bagus	Bagus	Bagus/ Video Stabil

Berdasarkan Tabel 4.83 dan Tabel 4.84 hasil kualitas video CCTV berbasis nirkabel dapat kita lihat sebagai berikut:

1. Pengujian 1 menit kondisi waktu pagi, sore mengalami keadaan jelek dan hanya pada malam hari mengalami kondisi bagus.
2. Pengujian 5 menit kondisi waktu pagi, sore mengalami keadaan jelek dan hanya pada malam hari mengalami kondisi bagus.

Berdasarkan Perbandingan hasil kualitas video CCTV kabel dan nirkabel dapat dilihat perbedaannya, yang mana kualitas video CCTV berbasis kabel mengalami kategori bagus dari pengujian 1 menit dan 5 menit kondisi pagi, sore, dan malam, sedangkan kualitas video CCTV nirkabel pengujian 1 menit dan 5



menit kondisi pagi, sore dengan kategori jelek hanya kondisi pada malam hari yang mendapatkan kategori bagus.

Menurut penulis perbedaan kualitas video CCTV dipengaruhi hasil nilai *Throughput* tersebut, karena dapat dilihat pada poin 4.3.6 analisis *throughput* yang mana nilai *Throughput* CCTV kabel lebih baik.

#### 4.4 Hasil Analisis *Quality of Service*

Hasil Analisis QoS adalah menampilkan hasil keseluruhan nilai QoS CCTV kabel dan CCTV nirkabel dan membandingkan yang lebih unggul dari kedua nilai tersebut mengacu pada standar QoS TIPHON dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4.85** Standarisasi Kualitas QoS Berdasarkan Parameter QoS

Nilai	Persentase (%)	Indeks
3,8 s/d 4	95 s/d 100	Sangat memuaskan
3 s/d 3,79	75 s/d 94,75	Memuaskan
2 s/d 2,99	50 s/d 74,75	Kurang memuaskan
1 s/d 1,99	25 s/d 49,75	Jelek

**Tabel 4.86** Hasil QoS CCTV Kabel

Parameter	Nilai Indeks Pengujian			
	Durasi 1 menit	Standar TIPHON	Durasi 5 menit	Standar TIPHON
Delay	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
Jitter	3	Memuaskan	3	Memuaskan
Packet Loss	3	Memuaskan	3	Memuaskan
Throughput	2,5	Kurang Memuaskan	2,5	Kurang Memuaskan
<b>Total Rata-rata</b>	<b>3,12</b>	<b>Memuaskan</b>	<b>3,12</b>	<b>Memuaskan</b>

**Tabel 4.87** Hasil QoS CCTV Nirkabel

Parameter	Nilai Indeks Pengujian			
	Durasi 1 menit	Standar TIPHON	Durasi 5 menit	Standar TIPHON
Delay	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
Jitter	3	Sangat Memuaskan	3	Sangat

				Memuaskan
Packet Loss	3	Memuaskan	3	Memuaskan
Throughput	1,8	Jelek	1,65	Jelek
<b>Total Rata-rata</b>	<b>2,95</b>	<b>Kurang Memuaskan</b>	<b>2,91</b>	<b>Kurang Memuaskan</b>

Berdasarkan Tabel 4.85 di atas perbedaan total QoS nilai rata-rata CCTV berbasis kabel dapat dijelaskan sebagian berikut:

1. Total nilai rata-rata QoS *Delay* CCTV kabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 4, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 100% mendapatkan kategori standar TIPHON sangat memuaskan.
2. Total nilai rata-rata QoS *Delay* CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 4, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 100% mendapatkan kategori standar TIPHON sangat memuaskan.
3. Total nilai rata-rata QoS *Jitter* CCTV kabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
4. Total nilai rata-rata QoS *Jitter* CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
5. Total nilai rata-rata QoS *Packet Loss* CCTV kabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
6. Total nilai rata-rata QoS *Packet Loss* CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
7. Total nilai rata-rata QoS *Throughput* CCTV kabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 2,5, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 62,5% mendapatkan kategori standar TIPHON kurang memuaskan.
8. Total nilai rata-rata QoS *Throughput* CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 2,5, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 62,5% mendapatkan kategori standar TIPHON kurang memuaskan.

Berdasarkan Tabel 4.86 di atas perbedaan total QoS nilai rata-rata CCTV berbasis nirkabel dapat dijelaskan sebagian berikut:

1. Total nilai rata-rata QoS *delay* CCTV nirkabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 4, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 100% mendapatkan kategori standar TIPHON sangat memuaskan.
2. Total nilai rata-rata QoS *delay* CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 4, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 100% mendapatkan kategori standar TIPHON sangat memuaskan.
3. Total nilai rata-rata QoS *Jitter* CCTV nirkabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
4. Total nilai rata-rata QoS *jitter* CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
5. Total nilai rata-rata QoS *packet loss* CCTV nirkabel pengujian 1 menit dengan nilai 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
6. Total nilai rata-rata QoS *packet loss* CCTV nirkabel pengujian 5 menit dengan nilai 3, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 75% mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
7. Total nilai rata-rata QoS *throughput* CCTV kabel pengujian 1 menit dengan nilai 1,8, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 45% mendapatkan kategori standar TIPHON jelek.
8. Total nilai rata-rata QoS *throughput* CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai 1,65, sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 41,25 % mendapatkan kategori standar TIPHON jelek.

**Tabel 4.88** Total Rata-rata Perbedaan CCTV Kabel & CCTV Nirkabel

Total Rata-rata	Durasi Pengujian	Indeks	Persentase	Kategori
CCTV Kabel	1 menit	3,12	78 %	Memuaskan
	5 menit	3,12	78 %	Memuaskan
CCTV Nirkabel	1 menit	2,95	73,75 %	Kurang Memuaskan
	5 menit	2,91	72,75 %	Kurang Memuaskan

Berdasarkan Tabel 4.87 di atas perbedaan rata-rata hasil QoS CCTV kabel dan CCTV nirkabel dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Total nilai rata-rata QoS CCTV kabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 3,12 sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 78 % mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
2. Total nilai rata-rata QoS CCTV kabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 3,12 sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 78 % mendapatkan kategori standar TIPHON memuaskan.
3. Total nilai rata-rata QoS CCTV nirkabel pengujian 1 menit dengan nilai indeks 2,95 sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 73,75 % mendapatkan kategori standar TIPHON kurang memuaskan.
4. Total nilai rata-rata QoS CCTV nirkabel pengujian 5 menit dengan nilai indeks 2,91 sehingga apabila di persentase didapatkan nilai sebesar 72,75 % mendapatkan kategori standar TIPHON kurang memuaskan.

Berdasarkan penjabaran di atas dapat dilihat bahwa CCTV kabel dengan kategori memuaskan dan CCTV nirkabel dengan kategori kurang memuaskan. Namun untuk memenuhi standar TIPHON QoS harus mencapai kategori sangat memuaskan atau mencapai rating parameter QoS  $\pm 95\%$  (Joesman 2008).

Hal ini dapat kita rujukan perbedaan nilai QoS jaringan CCTV kabel dan CCTV nirkabel bahwa jaringan nirkabel kualitas sinyal akan dipengaruhi oleh provokasi udara, artinya kualitas koneksi saat cuaca bagus akan berbeda dengan kualitas koneksi saat cuaca buruk (jika digunakan diluar gedung) dan akan dipengaruhi oleh batas-batas dinding gedung, interferensi gelombang radio dan delay (kelambatan) yang sangat besar (Timmie Maria, 2018). Sedangkan jaringan fiber optik tidak terpengaruhi oleh cuaca dan gelombang electromagnetic hanya saja kelemahan fiber optik yaitu harga relatif mahal, Perawatan dan pemasangan sulit, jika terjadi kerusakan pada kabel fiber optic, maka harus memanggil orang yang sudah berpengalaman dan sudah ahli pada bidang tersebut dan Kabel fiber optic tidak bisa diletakkan di belokan yang sangat tajam, ini dikarenakan fiber optic menggunakan cahaya sebagai penghantar sinyal, jika kabel ditekuk maka cahaya akan bocor dan akan mengalir ke tekukan tersebut (Timmie Maria, 2018)

Hasil penjabaran parameter QoS keseluruhan di atas, maka dapat ditarik suatu nilai kebutuhan bandwidth CCTV berbasis kabel dan nirkabel dari tiap – tiap kebutuhan bandwidth setiap parameter. Dengan memperhatikan standar TIPHON (Joesman 2008) dengan rating parameter QoS  $\pm 95\%$ . Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk dijadikan sebagai acuan untuk perbaikan QoS.

1. Berdasarkan kebutuhan bandwidth setiap parameter CCTV berbasis **kabel**, pengujian 1 menit maka bandwidth yang diperlukan adalah

$$100\% + 75\% + 75\% + 62,5\% / 4 = 78,12\%$$

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10\text{ Mb}}{78,12\%} = \frac{X}{95\%} \quad x = \frac{10 \times 95}{78,12\%} = 12,16 \quad x = 12,16\text{ Mb}$$

2. Berdasarkan kebutuhan bandwidth setiap parameter CCTV berbasis **kabel**, pengujian 5 menit maka bandwidth yang diperlukan adalah

$$100\% + 75\% + 75\% + 62,5\% / 4 = 78,12\%$$

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10\text{ Mb}}{78,12\%} = \frac{X}{95\%} \quad x = \frac{10 \times 95}{78,12\%} = 12,16 \quad x = 12,16\text{ Mb}$$

3. Berdasarkan kebutuhan bandwidth setiap parameter CCTV berbasis **nirkabel**, pengujian 1 menit maka bandwidth yang diperlukan adalah

$$100\% + 75\% + 75\% + 45\% / 4 = 73,75\%$$

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{73,75\%} = \frac{X}{95\%} \quad X = \frac{10 \times 95}{73,75\%} = 12,88 \quad X = 12,88 \text{ Mb}$$

4. Berdasarkan kebutuhan bandwidth setiap parameter CCTV berbasis **nirkabel**, pengujian 5 menit maka bandwidth yang diperlukan adalah

$$100\% + 75\% + 75\% + 41,25\% / 4 = 72,81\%$$

Bandwidth yang diperlukan adalah

$$\frac{10 \text{ Mb}}{72,81\%} = \frac{X}{95\%} \quad X = \frac{10 \times 95}{72,81\%} = 13,04 \quad X = 13,04 \text{ Mb}$$

**Tabel 4.89** Kebutuhan Bandwidth QoS CCTV Dinas Kominfo Pontianak

CCTV	Bandwidth		Rata - rata
	1 menit	5 menit	
Kabel	12,16 Mb	12,16 Mb	12,16 Mb
Nirkabel	12,88 Mb	13,04 Mb	12,96 Mb

Berdasarkan tabel di atas kebutuhan bandwidth untuk memperbaiki QoS CCTV berbasis kabel rata -rata adalah 12,16 Mb sedangkan CCTV berbasis nirkabel kebutuhan bandwidth rata- rata adalah 12,96 Mb.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis QoS terhadap jaringan CCTV kabel dan nirkabel Dinas Komunikasi dan Informatika Pontianak, dapat disimpulkan bahwa:

1. CCTV Dinas Kominfo Pontianak dapat diakses melalui jaringan internet dari tempat pengujian yang beralamat Jl. Pramuka Komplek PAI Gg. Emerald No 2 Kubu Raya, dengan paket internet IndiHome 10 Mbps menggunakan laptop.
2. Hasil pengukuran QoS **CCTV kabel** pengujian 1 menit dan 5 menit dengan nilai yang sama yaitu total rata-rata parameter QoS sebesar 3,12 dengan indeks **bagus** dan persentasenya sebesar **78 %** dalam standar TIPHON. Dengan demikian dapat disimpulkan jaringan CCTV kabel tergolong dalam standar memuaskan berdasarkan standar dari TIPHON (Joesman 2008) dengan rating < 95 %.
3. Hasil pengukuran QoS **CCTV nirkabel** pengujian 1 menit dan 5 menit dengan nilai indeks yang berbeda yaitu pengujian 1 menit dengan nilai 2,95 persentasenya **73,75 %** dengan indeks **cukup** dan pengujian 5 menit dengan nilai 2,91 persentasenya **72,75 %** dengan indeks **cukup**. Dengan demikian dapat disimpulkan jaringan CCTV nirkabel tergolong dalam standar kurang memuaskan berdasarkan standar dari TIPHON (Joesman 2008) dengan rating < 95 %.
4. Namun Untuk memenuhi standar TIPHON QoS harus mencapai kategori sangat memuaskan atau mencapai rating parameter QoS  $\pm 95\%$  (Joesman 2008).
5. Kualitas video **CCTV kabel** kondisi jam pagi, sore dan malam dengan kualitas bagus/stabil, sedangkan **CCTV Nirkabel** hanya pada jam malam saja yang mengalami bagus/stabil, kondisi pagi dan sore hari jelek/tidak stabil.
6. Jaringan CCTV yang lebih tepat digunakan Dinas Kominfo Pontianak adalah jaringan kabel/fiber optik.

7. Bandwidth yang diperlukan berdasarkan hasil QoS CCTV Kabel Dinas Kominfo Pontianak adalah 12,16 Mb
8. Bandwidth yang diperlukan berdasarkan hasil QoS CCTV Nirkabel Dinas Kominfo Pontianak adalah 12,96 Mb
9. Kebutuhan bandwidth berdasarkan hasil QoS CCTV kabel dan nirkabel Dinas Kominfo Pontianak, dengan kebutuhan setiap parameter menunjukkan besaran bandwidth rata -rata, yaitu 12,56 Mb,

## 5.2 Saran

Hal-hal yang dapat menjadi saran dalam pengembangan dan perbaikan jaringan internet ini adalah sebagai berikut.

1. Penambahan *bandwidth* jaringan internet CCTV Dinas Komunikasi dan Informatika Pontianak berdasarkan kebutuhan QoS CCTV yaitu 12,56 Mb, dan untuk mengantisipasi kebutuhan *bandwidth* tak terduga saran dari penulis agar mempunyai cadangan *bandwidth* maka penambahan yang tepat adalah 20 Mb.
2. Melakukan analisis perbandingan layanan CCTV camera analog dan Ip camera.