

Perancangan, Realisasi, dan Analisa Sistem Keamanan *Cloud Peer to Peer* P2P Pada Jaringan IEEE 802.11

Imelda Uli Vistalina S.
Fakultas Teknik/Teknik ELEktro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
imelda.simanjuntak0110@gmail.com

Rini Kusumawardani
Fakultas Teknik/Teknik ELEktro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia

Setiyo Budiyanto
Fakultas Teknik/Teknik ELEktro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
budiys1@gmail.com

Abstrak—IP camera merupakan solusi terbaru sistem security dan tidak hanya terbatas ruangan, namun IP camera merupakan solusi jangka panjang yang sangat bermanfaat. IP camera sangat fleksibel. IP camera dengan fitur lainnya seperti pemilihan kamera dan fitur navigasi pada size video, kecepatan streaming. IP camera adalah CCTV (Closed Circuit Television) kamera yang menggunakan Internet Protocol untuk mengirimkan data gambar dan sinyal kendali atas Fast Ethernet Link. Dengan demikian IP camera juga sering disebut sebagai kamera jaringan. Yang mana IP camera ini biasanya juga memerlukan ADSL/DSL modem, cable modem, switch atau hub, agar bekerja dan berungsi dengan baik pada jaringan LAN atau Internet. Namun pada jaman yang semakin canggih ini, IP camera terus berkembang dengan selalu menciptakan teknologi terbaru, yakni salah satunya dengan didukung sistem cloud P2P. Peer to peer (P2P) digunakan untuk saling membagikan file data yang sudah tersimpan dalam suatu server. Pada sebuah smartphone dengan sebuah IP camera dihubungkan hingga koneksi terjalin antara IP camera dengan smartphone yang merupakan peer to peer networking. Sistem ini berguna untuk melihat-lihat gambar atau video dan mengendalikan dalam jarak jauh menggunakan smartphone. Hal ini juga mewakili arsitektur untuk

meningkatkan pengawasan video menggunakan smartphone. Sistem ini memungkinkan komposisi dinamis aplikasi yang meningkatkan fleksibilitas keseluruhan sistem. Sistem surveillans video ini memenuhi semua kebutuhan dinamika yang memungkinkan penggunaan sistem kepada pengguna yang berbeda, sistem ini memberikan pengawasan yang lebih baik dengan memilih akses langsung untuk video dari lokasi yang berbeda.

Kata kunci— CCTV, Cloud, IP Camera, Jaringan, Peer to Peer (P2P).

I. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang, dunia telekomunikasi sudah semakin berkembang. Salah satunya adalah smarthome. Smarthome atau dalam bahasa indonesia adalah rumah pintar, yang memiliki sistem keamanan tersendiri dirumahnya. Meskipun sebuah rumah sudah memiliki penjaga atau satpam yang menjaga keamanan, namun agar semuanya aman terkendali, sebuah rumah harus memiliki sistem keamanan secara digital, yakni CCTV. CCTV (*closed circuit television*) adalah sebuah kamera video digital yang difungsikan untuk memantau dan mengirimkan sinyal video pada suatu ruang yang kemudian sinyal itu akan diteruskan ke sebuah layar monitor.

Berawal dari riset yang dilakukan, kebanyakan orang menggunakan sistem *Cloud computing*. Dimana teknologi *Cloud computing* dihadirkan sebagai upaya untuk

memungkinkan akses sumber daya dan aplikasi darimana saja melalui jaringan internet, sehingga keterbatasan pemanfaatan infrastruktur yang sebelumnya dapat diatasi. *Cloud computing* ini adalah sebuah model untuk kenyamanan, akses jaringan *on-demand* untuk menyatukan pengaturan konfigurasi sumber daya komputasi (seperti jaringan, server, media penyimpanan, aplikasi, dan layanan). Sebernarnya beberapa perusahaan besar telah mengeksplorasi teknologi *Cloud computing* untuk dijadikan bisnis seperti Microsoft, IBM, Google dan Amazon dengan menginvestasikan jutaan dolar untuk hal tersebut. Perusahaan tersebut menawarkan layanan *cloud*, sehingga sebagian besar tugas pemantauan, konfigurasi, integrasi, pembelian infrastruktur perangkat keras dan perangkat lunak tidak lagi dibutuhkan karena akan ditangani oleh penyedia *cloud*.

II. PENELITIAN TERKAIT

Pada awalnya teknologi P2P memecah suatu objek menjadi beberapa bagian (*piece*). Seluruh bagian objek tersebut berada pada pemakainya, bukan pada penyelenggaranya. Penyelenggara jaringan P2P (Protokol Torrent) hanya menunjukkan lokasi objek yang bersangkutan (melalui tracker – penjelajah tertentu) dan mengatur lalu lintasnya (*utility Torrent*). Teknologi P2P sangat efisien dan efektif dalam menyebarkan objek yang berukuran sangat besar. Tidak seperti yang dilakukan penyelenggara jaringan internet pada umumnya yang memusatkan penyebaran program. Penyebaran program/data/informasi pada jaringan P2P tidak terpengaruh banyaknya pemakai yang mengambil (*leacher*) karena penyelenggaranya mengharuskan pemakai tersebut untuk mengirimkan kembali objek yang telah diambilnya. Sedangkan penyebaran program pada jaringan internet yang terpusat akan melambat bahkan terhenti (*macet*) jika pemakainya berlebihan [1].

A. Closed Circuit Television (CCTV)

Closed Circuit Television (CCTV) adalah suatu sistem yang menggunakan video kamera untuk menampilkan dan merekam gambar pada waktu dan tempat tertentu dimana perangkat ini terpasang. CCT merupakan kepanjangan merupakan kepanjangan dari *Closed Circuit Television*, yang berarti menggunakan signal yang bersifat tertutup, tidak seperti televisi biasa yang merupakan *broadcast signal*. Pada umumnya CCTV digunakan sebagai pelengkap sistem keamanan dan banyak dipergunakan di berbagai bidang seperti militer, bandara, toko, kantor dan pabrik. Bahkan pada perkembangannya CCTV sudah banyak dipergunakan di dalam lingkup rumah pribadi. Kamera CCTV ini berfungsi sebagai alat pengambil gambar. Terdiri dari beberapa tipe kamera yang dibedakan dari segi kualitas, penggunaan dan fungsinya [2].

B. Cloud

Cloud computing (komputasi awan) [3] merupakan gabungan pemanfaatan teknologi komputer (komputasi) dalam suatu jaringan dengan pengembangan berbasis internet (awan) yang mempunyai fungsi untuk menjalankan program atau aplikasi melalui komputer – komputer yang terkoneksi pada waktu yang sama, tetapi tak semua yang terkoneksi melalui internet menggunakan *cloud computing*.

Teknologi komputer berbasis sistem *Cloud* ini merupakan sebuah teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat server untuk mengelola data dan juga aplikasi pengguna. Teknologi ini mengizinkan para pengguna untuk menjalankan program tanpa instalasi dan mengizinkan pengguna untuk mengakses data pribadi mereka melalui komputer dengan akses internet.



Gambar 1. Sistem *Cloud Computing*

C. Peer to Peer (P2P)

Peer to Peer merupakan sebuah paradigma, teknologi, dan pemodelan jaringan di mana setiap peer (sebutan untuk setiap komputer) saling terhubung dan saling berkontribusi di dalam penyediaan layanan dan pertukaran data. Hal yang mendasar dari *Peer to Peer* (P2P) antara lain, *Peer to Peer* (P2P) berjalan pada *Application Layer*, Teknologi *Peer to Peer* (P2P) mulai banyak diterapkan untuk implementasi *Wireless Sensor Network* (WSN), *peer to peer* (P2P) menyajikan kemudahan untuk menyediakan jaringan komputer secara cepat dan mudah. Tujuan dari paradigma *Peer to Peer* (P2P) yaitu penghematan biaya, *Interoperability*, meningkatkan kemampuan jaringan komputer dalam hal keandalan (*reability*) dan kemampuan untuk diperbesar dan diperkecil sesuai keperluan (*scalability*), meningkatkan kemandirian dan otonomi pada jaringan komputer, bersifat dinamis serta komunikasi *Ad Hoc* dan privasi [4].

D. Parameter Quality Of Service (QoS)

Banyak macam kemungkinan yang akan terjadi jika terjadi proses transmisi antara paket dari asal hingga ke tujuan, namun tinggi rendahnya performansi *packet* sangat dipengaruhi oleh tingkat kecepatan, kehandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi yang kita sebut dengan Mekanisme QoS.

Mekanisme QoS yaitu typical jaringan data yang mempengaruhi tinggi rendahnya kualitas suara seperti *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan *jitter*.

Throughput

Throughput adalah jumlah bit yang diterima dengan sukses perdetik melalui sebuah sistem atau media komunikasi (kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data). *Throughput* diukur setelah transmisi data (host/client) karena suatu sistem akan menambah *delay* yang disebabkan *processor limitations*, kongesti jaringan, *offering inefficients*, error transmisi, *traffic loads* atau mungkin desain hardware yang tidak mencukupi. Aspek utama *throughput* yaitu berkisar pada ketersediaan bandwidth yang cukup untuk menjalankan aplikasi. Hal ini menentukan besarnya trafik yang dapat diperoleh suatu aplikasi saat melewati jaringan.. *Throughput* merupakan bandwidth aktual saat itu juga dimana kita sedang melakukan koneksi. Satuan yang dimilikinya sama dengan bandwidth yaitu bps.[5]

Rumus untuk menghitung nilai *throughput* adalah

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}} \quad (1)$$

$$\text{Waktu download terbaik} = \frac{\text{ukuran file}}{\text{bandwidth}} \quad (2)$$

$$\text{Waktu download typical} = \frac{\text{ukuran file}}{\text{throughput}} \quad (3)$$

Packet Loss

Packet Loss adalah banyaknya paket yang hilang pada suatu jaringan paket yang disebabkan oleh tabrakan (collision), penuhnya kapasitas jaringan, dan penurunan paket yang disebabkan oleh habisnya TTL (Time To Live) paket. *Packet loss* dinyatakan dalam persen (%) dengan nilai yang direkomendasikan pada ITU-T G.114 tidak boleh lebih dari 1.5 %.

Delay

Delay adalah waktu tunda saat paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik menuju titik lain yang menjadi tujuannya. *Delay* diperoleh dari selisih waktu kirim antara satu

paket TCP dengan paket lainnya yang direpresentasikan dalam satuan seconds.[5]

Rumus untuk menghitung nilai *delay* adalah,

Total *delay* waktu :

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (4)$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan dan Implementasi Sistem Keamanan Cloud P2P

Sistem pengoperasian IP yang akan dirancang adalah sistem yang mampu mengambil gambar atau video yang dihubungkan ke perangkat selular atau *smartphone*. Sistem IP yang sudah dirancang akan dianalisa berdasarkan perhitungan transfer data yang diterima dan dikirim oleh *server*. Dengan sistem ini diharapkan diperoleh hasil analisa dengan membandingkan antara nilai transfer data yang dikirim dengan sistem yang dianalisa dengan perhitungan.

Proses pengiriman data oleh *server* hingga diterima perangkat seluler kemudian di analisa hingga di dapatkan sebuah kualitas data yang dikirim dan data yang diterima. Berikut beberapa langkahnya yaitu :

- Mempersiapkan kamera IP dan *smartphone* dua buah.
- *Smartphone* pertama dijadikan sever sebagai akses WIFI.
- Kamera IP di konfigurasi hingga mendapatkan akses internet dari *smartphone* pertama.
- *Smartphone* kedua mengakses internet ke *server* (*smartphone* pertama) untuk diambil gambarnya dengan menggunakan aplikasi *Yoosee*.
- Langkah-langkah tersebut akan dijelaskan lebih detail pada diagram alur perancangan.

B. Pengumpulan Data

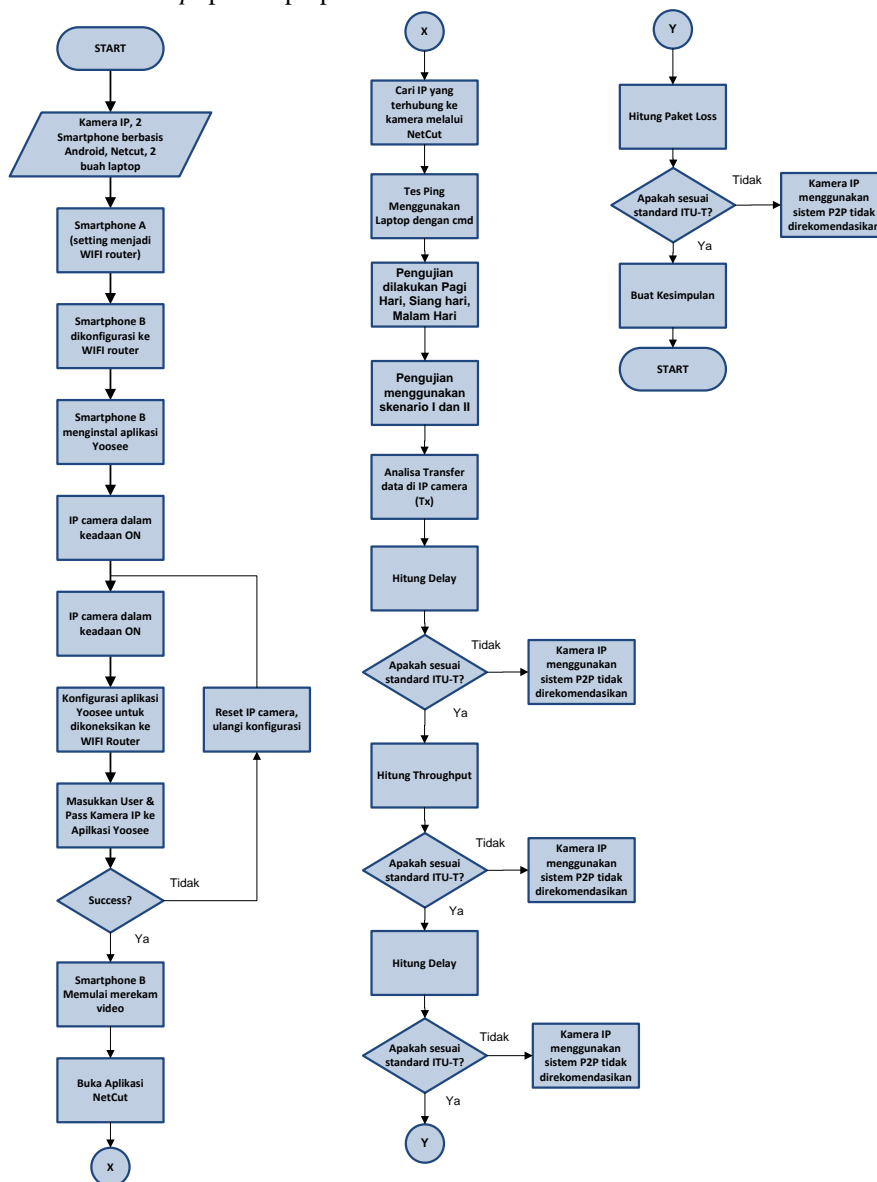
Langkah awal untuk merancang sistem keamanan cloud P2P ini adalah dengan melakukan tahap-tahap sebagai berikut:

- Menyediakan dua buah *smartphone* (A&B) yang berbasis *Android*, lalu kamera IP, aplikasi *Netcut*, 2 buah laptop.
- *Smartphone* A di setting menjadi WIFI router, dan *smartphone* B untuk merekam video. *Smartphone* B dikonfigurasi ke WIFI router.
- *Smartphone* B diinstal aplikasi *Yoosee* yang dapat diunduh di *Playstore*.
- Kamera IP dinyalakan (ON).
- Melakukan konfigurasi aplikasi *Yoosee* untuk dikoneksikan ke WIFI Router
- Memasukkan *user* dan *password* kamera IP ke aplikasi *Yoosee*.
- Kemudian lihat apakah antara kamera IP dan aplikasi *Yoosee* sudah sukses terhubung atau belum. Jika belum,

maka kamera IP harus di reset ulang dan lakukan konfigurasi kembali dengan memasukkan *username* dan *password* kamera IP lagi. Namun jika sudah sukses dilakukan, maka smartphone B akan mulai merekam video.

- Mengaktifka aplikasi *NetCut* pada laptop yang sudah terinstal di laptop.
- Kemudian cari IP yang menjadi koneksi IP pada kamera yang terhubung.
- Jika sudah ditemukan IP pada kamera nya, lakukan tes PING pada aplikasi *Command Prompt* pada laptop.

- Pengujian dilakukan pada pagi hari, siang hari, dan malam hari dengan menggunakan skenario I dan II.
- Lalu analisa transfer data di IP camera dengan menggunakan parameter yang sudah dijadikan rumusan masalah.
- Lihat perbandingan hasil transfer data jika tes PING yang dilakukan berbeda-beda jaraknya.

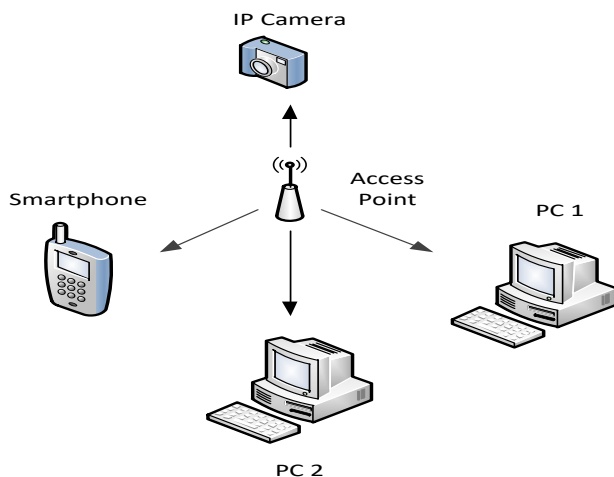


Gambar 2 : Diagram Alur Perancangan dan Implementasi

C. Tahapan Perancangan Sistem Keamanan Cloud P2P

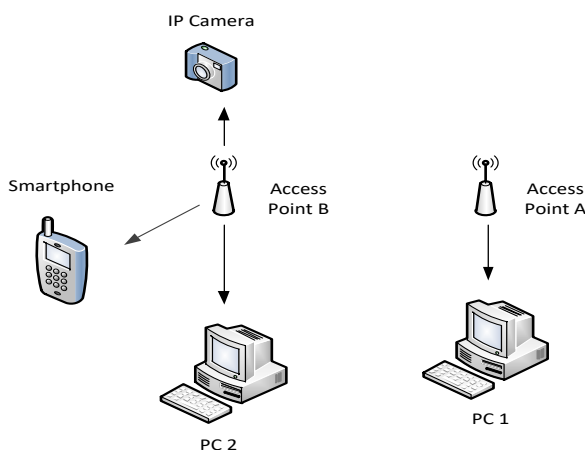
Peralatan yang digunakan dalam perancangan filter, terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat lunak digunakan untuk membantu dalam proses perhitungan matematis serta digunakan untuk melakukan mengukur kualitas performa transfer data. Sedangkan perangkat keras digunakan untuk alat simulasi pengiriman dan penerimaan data.

Pada skenario I, semua perangkat mengakses access point yang sama, yaitu PC1, PC2, *smartphone* dan kamera IP. Berikut topologi penelitian yang akan dilakukan :



Gambar 3. Topologi Perancangan dan Implementasi Skenario I

Kemudian setelah dilakukan perancangan seperti ini, maka



Gambar 4. Topologi Perancangan dan Implementasi Skenario II

D. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada perancangan ini adalah sebagai berikut :

- *Yoosee*, perangkat lunak ini digunakan untuk mendapatkan rekaman video yang berhasil direkam oleh kamera IP.
- *Command Prompt* (cmd), perangkat lunak ini digunakan untuk mengetest kualitas transfer data dari kamera IP ke perangkat seluler (*Smartphone*)
- *Netcut*, perangkat lunak ini digunakan untuk mengecek masing-masing IP pada perangkat yang digunakan.

E. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada perancangan ini adalah sebagai berikut :

- a. *IP camera*, perangkat keras yang digunakan untuk merekam gambar di sekitar kamera.
- b. *Smartphone berbasis Android* ke 1 (A), perangkat keras yang digunakan untuk dijadikan WIFI Router.
- c. *Smartphone berbasis Android* ke 2 (B), perangkat keras yang digunakan untuk mengambil gambar yang sudah direkam oleh kamera IP dengan dikonfigurasi terlebih dahulu ke WIFI router.
- d. *Notebook* 2 buah, perangkat keras yang digunakan untuk melakukan pengujian transfer data yang dihasilkan.

IV. HASIL DAN ANALISA

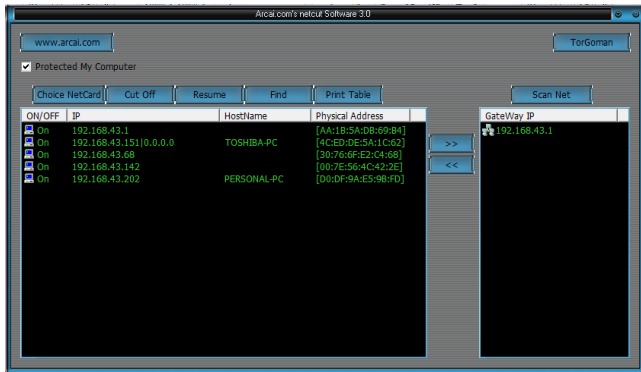
A. Pengujian Alat

Pengujian dan analisis ini bertujuan untuk mengetahui performansi pada transfer data kamera IP langsung yang dihubungkan dengan Wi-Fi *router* dengan sistem *cloud* P2P. Sedangkan untuk mendapatkan nilai-nilai parameter yang diukur adalah *Delay*, *Packet Loss*, dan *Throughput*.

Pengujian Skenario I

Metode pengukuran yang dilakukan oleh Penulis menggunakan dua skenario. Skenario pertama adalah menghubungkan kamera IP dengan jaringan Wi-Fi atau *Router* Wi-Fi yang kemudian akan di tes melalui laptop *User* dan skenario kedua adalah menghubungkan kamera IP dengan jaringan internet, kemudian akan di tes melalui laptop *User* namun beda jaringan.

Proses pada skenario satu, yaitu proses perancangan konfigurasi *router* Wi-Fi yang dihubungkan dengan kamera IP.



Gambar 5 Daftar IP Address Yang Terhubung

Pada gambar 5 terlihat beberapa IP yang muncul pada NetCut. IP tersebut merupakan IP yang terkoneksi pada Wi-Fi Router. Dari hasil program itu maka IP yang terkoneksi antara lain :

- Kamera IP adalah 192.168.43.142
- IP *smartphone B* adalah 192.168.43.68.
- IP PC1 adalah 192.168.43.202
- IP PC2 adalah 192.168.43.142

Dari IP yang sudah didapat ini maka Penulis akan melakukan pengujian pada IP yang terhubung pada *smartphone B*. Caranya adalah dengan lakukan tes ping IP sebanyak 100 kali pada *command prompt*. Parameter - parameter dalam pengambilan data antara lain:

- Data pada waktu pagi
- Data pada waktu siang
- Data pada waktu malam hari

Semua parameter tersebut diuji dan dilihat performansinya antara laptop *user* dengan Wi-Fi Router.

Data Hasil Analisa Pengujian Skenario I

Data hasil pengujian diambil dalam beberapa tahapan dan parameter seperti :

- Data pada waktu pagi hari
- Data pada waktu siang hari
- Data pada waktu malam hari

Berdasarkan parameter – paramter yang telah ditentukan di awal, maka data pengujian yang didapat dengan cara ping antar IP pada *command prompt* dengan melakukan pengiriman data sebanyak 100 data didapat sebagai berikut:

Skenario I Data Pada Waktu Pagi hari

Data didapat dengan cara ping sebanyak 100 kali pada waktu pagi hari maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 1 Data Pengukuran Skenario I Pagi Hari

No	Proses ping data	Hasil Data minimum	Hasil Data Maksimum	Hasil data rata – rata	Paket yang dikirim	Paket yang diterima	Packet Loss
1	PC 2 ke IP Kamera	3 ms	102 ms	34 ms	100	100	0
2	PC 2 ke PC 1	2 ms	237 ms	7 ms	100	100	0
3	PC 1 ke IP Kamera	4 ms	108 ms	37 ms	100	100	0

Berdasarkan data hasil percobaan maka didapatkan hasil bahwa dalam proses aplikasi jaringan WIFI *router* pada pagi hari (*cloud* yang sama), sistem ini sangat dapat diandalkan dengan rata rata lama pengiriman data pada PC2 ke kamera IP 34 ms, PC2 ke PC1 7 ms, dan PC1 ke kamera IP 47 ms. Dan data maksimum yang diterima sangat besar. Pengaruh lingkungan dan jam sangat menentukan hasil pada sistem jaringan. Pada pagi hari pengguna internet ataupun jaringan masih sangat sedikit, hal ini mempengaruhi proses kecepatan data yang diterima selain faktor lingkungan dan cuaca pada saat dilakukannya proses ini.

Skenario I Data Pada Waktu Siang Hari

Dari hasil ping data sebanyak 100 kali dari hasil percobaan maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Data pengukuran skenario I siang hari

No	Proses ping data	Hasil Data minimum	Hasil Data Maksimum	Hasil data rata – rata	Paket yang dikirim	Paket yang diterima	Packet Loss
1	PC 2 ke IP Kamera	3 ms	194 ms	19 ms	100	100	0
2	PC 2 ke PC 1	1 ms	36 ms	3 ms	100	100	0
3	PC 1 ke IP Kamera	3 ms	53 ms	17 ms	100	99	1

Berdasarkan data hasil percobaan maka didapatkan hasil bahwa dalam proses aplikasi jaringan Wi-Fi *router* pada siang hari (*cloud* yang sama), sistem ini mengalami delay lebih lama di dibandingkan dengan data pada waktu pagi hari. Pengaruh ini dapat dilihat pada data maksimum yang diterima sangat sedikit jika dibandingkan pada pagi hari yaitu pada PC2 ke kamera IP 19 ms, PC2 ke PC1 3 ms, PC1 ke Kamera IP 17 ms. Kemudian pada saat pengiriman data dari PC 1 ke kamera IP mengalami *lost* satu paket, yang ini akan mengakibatkan gambar yang diterima oleh *User* memalui

kamera IP menjadi terputus atau gambar bergerak lamban. Selain itu pengaruh yang tampak adalah gambar yang diterima oleh User menjadi terputus dikarenakan paket maksimum yang diterima kecil jika dibandingkan dengan pagi hari. Hal ini dapat diterjadi karena pengaruh lingkungan yang pada saat pengujian keadaan cuaca sedang panas dan pengambilan data dilakukan pada jam sibuk, sehingga hasil yang diterima pun menjadi lebih kecil.

Skenario I Data Pada Waktu Malam Hari

Dengan melakukan ping 100 kali, maka di dapat data hasil ping sebagai berikut:

Tabel 3 Data pengukuran skenario I malam hari

No	Proses ping data	Hasil Data minimum	Hasil Data Maksimum	Hasil data rata – rata	Paket yang dikirim	Paket yang diterima	Packet Loss
1	PC 2 ke IP Kamera	4 ms	242 ms	41 ms	100	100	0
2	PC 2 ke PC 1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	PC 1 ke IP Kamera	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Berdasarkan data hasil percobaan maka didapatkan hasil bahwa dalam proses aplikasi jaringan Wi-Fi router pada malam hari (cloud yang sama), sistem ini mengalami delay lebih lama di bandingkan dengan data pada waktu pagi dan siang hari. Pengaruh ini dapat dilihat pada data maksimum yang diterima sangat sedikit jika dibandingkan pada pagi hari. Diantaranya pada PC2 ke kamera IP 28 ms, PC2 ke PC1 4 ms, dan PC1 ke kamera IP 19 ms. Selain itu pengaruh yang tampak adalah gambar yang diterima oleh User menjadi terputus dikarenakan paket maksimum yang diterima kecil jika dibandingkan dengan pagi dan siang hari. Hal ini dapat diterjadi karena pengaruh lingkungan yang pada saat pengujian keadaan cuaca sedang panas dan pengambilan data dilakukan pada jam sibuk, sehingga hasil yang diterima pun menjadi lebih kecil.

Perancangan Skenario II

Proses selanjutnya adalah melakukan percobaan dengan menggunakan skenario II, yaitu melihat performansi dari data yang diterima oleh IP kamera dengan berlainan jaringan (berbeda paket data dan internet). Jaringan A merupakan jaringan yang terkoneksi dengan Laptop *User*, sedangkan jaringan B merupakan jaringan yang terkoneksi dengan IP kamera dan Laptop yang dijadikan sebagai penerima data.

Tahapan proses *setting* sama dengan skenario I, sehingga dari tahapan – tahapan tersebut didapat IP dari masing – masing device yang sudah terkoneksi satu sama lain.

Data Hasil dan Analisa Pengujian Skenario II

Data hasil pengujian diambil dalam beberapa tahapan dan parameter seperti skenario I, yaitu :

1. Data pada waktu pagi hari
2. Data pada waktu siang hari
3. Data pada waktu malam hari

Berdasarkan parameter – paramter yang telah ditentukan di awal, maka data pengujian yang didapat dengan cara ping antar IP pada command prompt dengan melakukan pengiriman data sebanyak 100 data didapat sebagai berikut:

Skenario II Data Pada Waktu Pagi hari

Data didapat dengan cara ping sebanyak 100 kali pada waktu pagi hari.

Tabel 4 Data pengukuran skenario II pagi hari

No	Proses ping data	Hasil Data minimum	Hasil Data Maksimum	Hasil data rata – rata	Paket yang dikirim	Paket yang diterima	Packet Loss
1	PC 2 ke IP Kamera	4 ms	93 ms	28 ms	100	100	0
2	PC 2 ke PC 1	2 ms	52 ms	4 ms	100	100	0
3	PC 1 ke IP Kamera	3 ms	60ms	19 ms	100	100	0

Berdasarkan data hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa pada skenario 2 ini, data yang diterima oleh komputer user tidak dapat didefinisikan atau dalam kendala jaringan dikenal dengan istilah *destination unreachable*, ini terjadi jika host, jaringan, port atau protokol tertentu tidak dapat dijangkau. Jaringan ini dapat di atas dengan bantuan cloud, sehingga data – data yang dibaca oleh IP Camera akan dikirim ke cloud sesuai dengan kecepatan data yang diterima oleh IP Camera. Perangkat user dapat menerima hasil dari IP Camera berupa gambar dan suara yang kecepatannya tergantung dari pembacaan data yang dibaca oleh komputer user. Dari hasil ini maka Penulis dapat menarik suatu hipotesis yang berhubungan dengan jaringan dengan sistem cloud. Pada sistem cloud ini, jenis IP yang diterima oleh perangkat sangat bervariasi tergantung dari posisi IP yang masih kosong yang diterima baikoleh perangkat itu sendiri maupun jaringan yang bertindak sebagai pengirim dan penerima data.

Skenario II Data Pada Waktu Siang Hari

Dari hasil ping data sebanyak 100 kali dari hasil percobaan maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 5 Data pengukuran skenario II siang hari

No	Proses ping data	Hasil Data minimum	Hasil Data Maksimum	Hasil data rata – rata	Paket yang dikirim	Paket yang diterima	Packet Loss
1	PC 2 ke IP Kamera	5 ms	150 ms	52 ms	100	100	0
2	PC 2 ke PC 1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	PC 1 ke IP Kamera	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Berdasarkan data hasil percobaan maka didapatkan hasil bahwa dalam proses aplikasi jaringan WIFI router pada siang hari (cloud yang sama), sistem ini mengalami delay lebih lama di bandingkan dengan data pada waktu pagi hari. Pengaruh ini dapat dilihat pada data maksimum yang diterima sangat sedikit jika dibandingkan pada pagi hari. Namun pada skenario 2 ini data yang dihasilkan tidak bisa didefinisikan. Hal ini terjadi karena perbedaan jaringan, sehingga yang dapat kita uji dari hasil pengujian hanya kejernihan dan konsistensi dari gambar yang ditangkap oleh kamera.

Dari hasil pengujian ini maka dapat disimpulkan hanya melihat dari hasil tangkapan dari kamera IP, jika hasil gambar tidak pecah dan pergerakan gambar bersih maka data yang diterima oleh IP Kamera besar dan data yang diterima oleh komputer user pun besar. Pada waktu siang hari gambar yang diterima oleh komputer User rendah sehingga gambar dan suara yang diterima putus – putus dan tidak jelas. Semakin rendah data yang diterima maka gambar dan suara yang dihasilkan semakin rendah pula, muncul delay dan pergerakan gambar menjadi lambat. Jika hal ini terjadi maka fungsi cloud banyak yang dapat kita harapkan. Antara lain:

- Penyimpanan sementara yang nantinya dapat kita download, karena cloud berfungsi sebagai server
- Dapat monitoring keadaan melalui kamera yang kita setting melalui alarm atau melalui SMS,
- Sebagai pelapor jika dalam IP kamera terdapat pergerakan dan sesutu yang tidak sesuai dengan setting awal yang kita buat.

Skenario II Data Pada Waktu Malam hari

Dengan melakukan ping 100 kali, maka di dapat data hasil ping sebagai berikut:

Tabel 6 Data pengukuran skenario II malam hari

No	Proses ping data	Hasil Data minimum	Hasil Data Maksimum	Hasil data rata – rata	Paket yang dikirim	Paket yang diterima	Packet Loss
1	PC 2 ke IP Kamera	5 ms	92 ms	18 ms	100	100	0
2	PC 2 ke PC 1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3	PC 1 ke IP Kamera	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Berdasarkan data hasil percobaan maka didapatkan hasil bahwa dalam proses aplikasi jaringan WIFI router pada malam hari (cloud yang sama), sistem ini mengalami delay lebih lama di bandingkan dengan data pada waktu pagi dan siang hari. Pengaruh ini dapat dilihat pada data maksimum yang diterima sangat sedikit jika dibandingkan pada pagi hari. Namun pada skenario 2 ini data yang dihasilkan tidak bisa didefinisikan. Hal ini terjadi karena perbedaan jaringan, sehingga yang dapat kita uji dari hasil pengujian hanya kejernihan dan konsistensi dari gambar yang ditangkap oleh kamera.

Analisa Quality Of Service (QoS)

Pada bagian ini akan dianalisa kualitas dari service sebuah jaringan yang dirancang dan diuji. Parameter-parameter QoS yang akan dianalisa adalah sebagai berikut :
Pengujian Delay

Delay adalah waktu tunda saat paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik menuju titik lain yang menjadi tujuannya. Satuan yang dipakai adalah mili detik (ms). Untuk mengetahui apakah sudah sesuai standard kualitas ITU-T G.114 dan seberapa cepat jaringan yang dipakai dalam meneruskan data dari pengirim ke penerima.

Tabel 7 Standar kualitas ITU-T G.114 untuk delay

Kategori Latensi	Besar Delay
Baik	0 – 150 ms
Cukup masih dapat diterima	150 – 400 ms
Buruk tidak dapat diterima	> 400 ms

Pengukuran dilakukan dengan melakukan komunikasi dari kamera IP ke smartphone melalui jaringan yang telah diskenariokan dengan lama pengujian adalah 100 kali ping IP. Kemudian dilihat dari waktu pengamatan dengan mengambil sampling 100kali.

Hasil Perhitungan Skenario I Waktu Pagi Hari

Berikut ini merupakan hasil perhitungan delay Skenario I pada waktu pagi hari:

Tabel 8 Perhitungan skenario I delay pagi hari

No	Proses ping data	Delay (ms)	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	1,0625	Baik
2	PC 2 ke PC 1	0,21875	Baik
3	PC 1 ke IP Kamera	1,15625	Baik

Pada Tabel 8 hasil perhitungan delay yang didapat adalah baik untuk diterima dan termasuk kepada standard ITU-T yaitu tidak lebih dari 400 ms.

Waktu Siang Hari

Berikut ini merupakan hasil perhitungan delay pada skenario I siang hari:

Tabel 9 Perhitungan skenario I delay siang hari

No	Proses ping data	Delay (ms)	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	0,59375	Baik
2	PC 2 ke PC 1	0,09375	Baik
3	PC 1 ke IP Kamera	0,53125	Baik

Pada Tabel 9 hasil perhitungan delay yang didapat adalah baik untuk diterima dan termasuk kepada standard ITU-T yaitu tidak lebih dari 400 ms.

Waktu Malam Hari

Berikut ini merupakan hasil perhitungan delay pada skenario I malam hari :

Tabel 10 Perhitungan skenario I delay malam hari

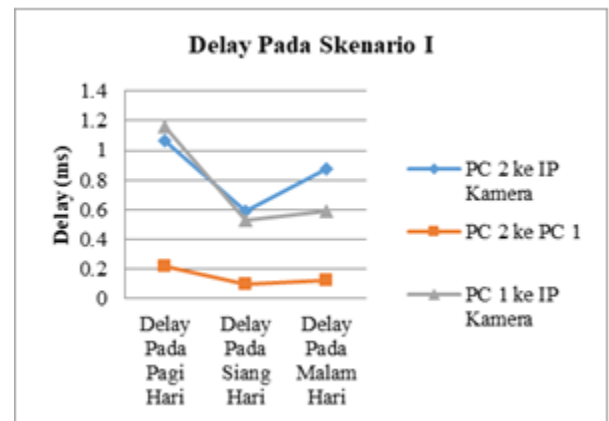
No	Proses ping data	Delay (ms)	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	0,875	Baik
2	PC 2 ke PC 1	0,125	Baik
3	PC 1 ke IP Kamera	0,59375	Baik

Pada Tabel 10 hasil perhitungan delay yang didapat adalah baik untuk diterima dan termasuk kepada standard ITU-T yaitu tidak lebih dari 400 ms.

Analisa Perhitungan Skenario I

Berdasarkan ketiga tabel diatas, maka dapat disimpulkan dalam suatu grafik seperti dibawah grafik 4.1 terlihat bahwa hasil pengukuran delay masih tergolong dalam standarisasi ITU-T G.114. Pada skenario satu, kualitas yang dihasilkan

masih dalam kategori baik dengan nilai 0.875 ms pada PC2 ke kamera IP, lalu 0.125 pada PC2 ke PC1, dan 0.59375 pada PC1 ke kamera IP. Dari grafik terlihat pada pengujian delay yang terendah terdapat pada waktu siang hari pada pengujian PC2 ke PC1. Hal ini dapat menjadi rekomendasi yang baik untuk diimplementasikan sesuai kebutuhan. Namun sistem pada malam hari mengalami delay lebih lama di bandingkan dengan data pada waktu pagi hari dan siang hari. Pengaruh ini dapat dilihat pada data maksimum yang diterima sangat sedikit jika dibandingkan pada pagi hari.



Gambar 6. Grafik Delay Pada Skenario I

Hasil Perhitungan Skenario II Waktu Pagi Hari

Berikut merupakan hasil perhitungan delay skenario II pagi hari:

Tabel 7 Perhitungan skenario II delay pagi hari

No	Proses ping data	Delay	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	1,28125	Baik
2	PC 2 ke PC 1	NA	Tidak Terdefinisi
3	PC 1 ke IP Kamera	NA	Tidak Terdefinisi

Pada Tabel 4.10 hasil perhitungan delay yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Waktu Siang Hari

Berikut merupakan tabel perhitungan skenario II pada siang hari:

Tabel 8 perhitungan skenario II delay siang hari

No	Proses ping data	Delay	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	1,625	Baik
2	PC 2 ke PC 1	NA	Tidak Terdefinisi
3	PC 1 ke IP Kamera	NA	Tidak Terdefinisi

Pada Tabel 11 hasil perhitungan delay yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Waktu Malam Hari

Berikut merupakan data hasil perhitungan delay skenario II pada malam hari :

Tabel 9 Perhitungan skenario II delay malam hari

No	Proses ping data	Delay	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	0,5625	Baik
2	PC 2 ke PC 1	NA	Tidak Terdefinisi
3	PC 1 ke IP Kamera	NA	Tidak Terdefinisi

Pada Tabel 4.12 hasil perhitungan delay yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Analisa Perhitungan Skenario II

Berdasarkan ketiga tabel diatas, maka dapat disimpulkan pada grafik 4.2 bahwa ada skenario 2 ini data pada ping PC2 ke PC1 dan PC1 ke Kamera IP yang dihasilkan tidak bisa didefinisikan. Hal ini terjadi karena perbedaan jaringan, sehingga yang dapat kita uji dari hasil pengujian hanya kejernihan dan konsistensi dari gambar yang ditangkap oleh kamera. Hanya pada pengujian PC2 ke kamera IP yang masih tergolong baik dalam standard ITU-T pada kualitas delaynya, yakni pada 1.28125 ms, 1.625 ms, 0.5625 ms. Maka dapat disimpulkan dari hari pengujian bahwa kualitas delay yang dihasilkan masih dalam standard dengan kategori latensi “Baik” yaitu antara 0-150 ms.



Gambar 7 Delay Skenario II

Pengujian Throughput

Parameter yang berhubungan dengan transfer data selain bandwidth juga dikenal dengan parameter throughput. Throughput merupakan jumlah bit yang diterima dengan sukses perdetik melalui sebuah sistem atau media komunikasi (kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data). Throughput diukur setelah transmisi data (host/client) karena suatu sistem akan menambah delay yang disebabkan *processor limitations*, kongesti jaringan, *uffering inefficients*, error transmisi, *traffic loads* atau mungkin desain hardware yang tidak mencukupi. Pengukuran ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai rata-rata jumlah paket yang berhasil diterima oleh client dalam selang waktu tertentu.

Pengukuran dilakukan dengan melakukan komunikasi dari kamera IP ke smartphone melalui jaringan yang telah diskenarioikan dengan lama pengujian adalah 100 kali ping IP.

Hasil Perhitungan Skenario I

Waktu Pagi Hari

Berikut merupakan data hasil perhitungan throughput pada skenario I malam hari :

Tabel 10 Perhitungan skenario I throughput pagi hari

No	Proses ping data	Throughput (Mbps)
1	PC 2 ke IP Kamera	0,941176471
2	PC 2 ke PC 1	4,571428571
3	PC 1 ke IP Kamera	0,864864865

Pada Tabel 13 hasil perhitungan throughput yang paling baik ada pada pengujian PC 2 ke PC 1. Karena semakin besar nilai throughput maka kecepatan data yang ditransfer akan semakin baik.

Waktu Siang Hari

Berikut merupakan data hasil perhitungan throughput pada siang hari :

Tabel 11 Perhitungan skenario I throughput siang hari

No	Proses ping data	Throughput (Mbps)
1	PC 2 ke IP Kamera	1,684210526
2	PC 2 ke PC 1	10,66666667
3	PC 1 ke IP Kamera	1,882352941

Pada Tabel 14 hasil perhitungan delay yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Waktu Malam Hari

Berikut merupakan data hasil perhitungan throughput skenario I pada malam hari:

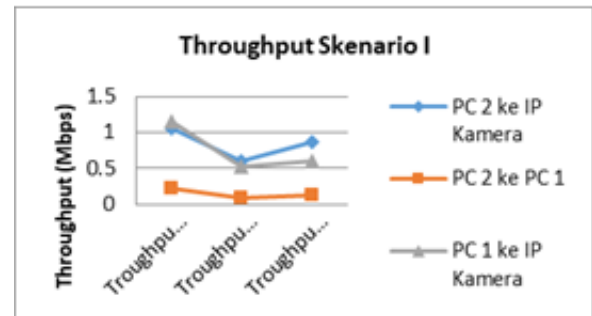
Tabel 12 Perhitungan skenario I throughput malam hari

No	Proses ping data	Throughput (Mbps)
1	PC 2 ke IP Kamera	1,142857143
2	PC 2 ke PC 1	8
3	PC 1 ke IP Kamera	1,684210526

Pada Tabel 15 hasil perhitungan delay yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud

Analisa Perhitungan Skenario I

Berdasarkan tabel throughput diatas, maka dapat disimpulkan pada grafik 4.3 bahwa skenario I pada siang hari kecepatan data yang dikirim dan diterima lebih bagus atau lebih cepat dibandingkan dengan keadaan pagi hari dan malam hari yakni di kecepatan 1.685 Mbps, 10.67 Mbps, 1.88 Mbps. Hal ini dikarenakan, saat pagi dan malam merupakan awal dan akhir aktifitas traffic dimulai. Pada waktu seperti ini, masyarakat banyak yang berburu sinyal untuk mendapatkan kualitas transfer data yang bagus, sehingga kecepatan data pun mengalami *overload traffic*. Dari ketiga waktu yang dilakukan pengujian, pada waktu siang hari, didapatkan nilai troughput yang paling besar pada pengiriman PC2 ke PC1 dengan nilai 10.66666667 Mbps. Sedangkan yang terendah terjadi pada waktu pagi hari dengan pengujian PC1 ke kamera IP dengan nilai 0.864864865 Mbps.



Gambar 8 Throughput Skenario I

Hasil Perhitungan Skenario II

Waktu Pagi Hari

Berikut merupakan data hasil perhitungan throughput skenario II pada pagi hari:

Tabel 13 Perhitungan skenario II throughput pagi hari

No	Proses ping data	Throughput
1	PC 2 ke IP Kamera	1.142857143
2	PC 2 ke PC 1	Tidak Terdefinisi
3	PC 1 ke IP Kamera	Tidak Terdefinisi

Pada Tabel 16 hasil perhitungan throughput yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 dan PC 1 ke Kamera IP tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Waktu Siang Hari

Berikut merupakan hasil perhitungan throughput skenario II pada siang hari:

Tabel 14 Perhitungan skenario II throughput siang hari

No	Proses ping data	Throughput
1	PC 2 ke IP Kamera	0.615384615
2	PC 2 ke PC 1	Tidak Terdefinisi
3	PC 1 ke IP Kamera	Tidak Terdefinisi

Pada Tabel 17 hasil perhitungan throughput yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 dan PC 1 ke Kamera IP tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Waktu Malam Hari

Berikut merupakan data hasil perhitungan throughput skenario II pada malam hari:

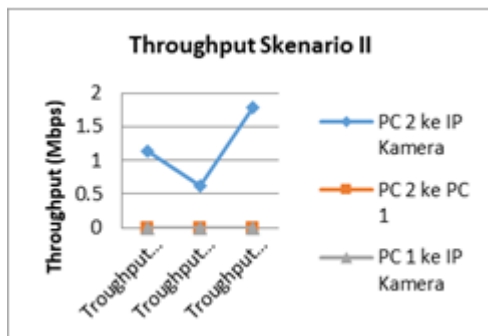
Tabel 15 Perhitungan skenario II throughput malam hari

No	Proses ping data	Throughput
1	PC 2 ke IP Kamera	1.77777778
2	PC 2 ke PC 1	Tidak Terdefinisi
3	PC 1 ke IP Kamera	Tidak Terdefinisi

Pada Tabel 18 hasil perhitungan throughput yang didapat dihitung hanya pada pengujian PC 2 ke IP Kamera. Hal ini dikarenakan pada pengujian PC 2 ke PC 1 dan PC 1 ke Kamera IP tidak dapat terdefinisi. Hal ini terjadi karena tidak dapat dijangkau oleh internet dan hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Analisa Hasil Perhitungan

Pada skenario 2 ini data yang dihasilkan tidak bisa didefinisikan. Hal ini terjadi karena perbedaan jaringan, sehingga yang dapat kita uji dari hasil pengujian hanya kejernihan dan konsistensi dari gambar yang ditangkap oleh kamera. Hanya pada pengujian PC2 ke IP kamera yang berhasil didapatkan nilainya yaitu pada waktu pagi hari 1.142857143 Mbps, pada waktu siang hari 0.615384615 Mbps, pada waktu malam hari 1.77777778 Mbps. Seperti pada teori, semakin besar nilai throughput maka packet loss yang dihasilkan semakin kecil. Untuk *packet loss* yang dihasilkan akan dibahas dibawah ini.



Gambar 9 Grafik Throughput Skenario II

Pengujian Packet Loss

Packet loss adalah banyaknya paket hilang atau rusak pada saat pengiriman paket dibandingkan dengan jumlah total paket yang diterima pada sisi client. Satuan yang dipakai adalah persen (%). Pengukuran disini bertujuan untuk mendapatkan nilai perbandingan jumlah paket yang hilang atau rusak terhadap total paket yang berhasil diterima disisi client dan pengaruh dari besar kecilnya background traffic terhadap penurunan kualitasnya.

Standar Kualitas ITU-T G.114 untuk Packet Loss

Packet Loss	Kualitas
0 – 0.5 %	Sangat Baik
0.5 – 1.5 %	Baik
➤ 1.5 %	Buruk

Pengukuran ini dikhususkan pada *packet error ratio*. Pengukuran dilakukan pada sisi client. Selama proses dilakukan proses perekaman traffic packet dilakukan pada sisi client. Selama proses dilakukan perekaman traffic paket data oleh software *Command Prompt* di sisi client, kemudian dilanjutkan dengan proses fiterisasi paket yang ditujukan ke arah server.

Hasil Perhitungan Skenario I

Waktu Pagi Hari

Berikut ini merupakan hasil perhitungan packet loss skenario I di pagi hari:

Tabel 16 Perhitungan skenario I packet loss pagi hari

No	Proses ping data	Packet Loss (%)	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	0	Sangat Baik
2	PC 2 ke PC 1	0	Sangat Baik
3	PC 1 ke IP Kamera	0	Sangat Baik

Pada tabel 19 adalah hasil perhitungan Packet Loss dimana Paket yang dikirim dan yang diterima adalah 100 sehingga menandakan tidak ada loss. Namun pada kenyataannya paket loss tidak pernah ada yang nol, namun karena ini adalah sistem paket, maka di akumulasi menjadi nol. Pada perhitungan ini hasil yang didapat masih masuk standar ITU-T yaitu tidak lebih dari 1.5%.

Waktu Siang Hari

Berikut adalah tabel perhitungan packet loss skenario I packet loss siang hari:

Tabel 17 Perhitungan skenario I packet loss siang hari

No	Proses ping data	Packet Loss (%)	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	0	Sangat Baik
2	PC 2 ke PC 1	0	Sangat Baik
3	PC 1 ke IP Kamera	1	Baik

Pada tabel 20 adalah hasil perhitungan Packet Loss dimana pada ada perhitungan ini hasil yang didapat masih masuk standar ITU-T yaitu tidak lebih dari 1.5%.

Waktu Malam Hari

Berikut adalah tabel perhitungan packet loss skenario I packet loss malam hari:

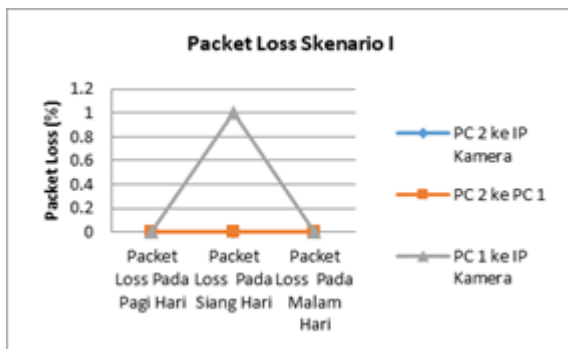
Tabel 4. 18 Perhitungan skenario I packet loss malam hari

No	Proses ping data	Packet Loss (%)	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	0	Sangat Baik
2	PC 2 ke PC 1	0	Sangat Baik
3	PC 1 ke IP Kamera	0	Sangat Baik

Pada tabel 4.21 adalah hasil perhitungan Packet Loss dimana Paket yang dikirim dan yang diterima adalah 100 sehingga menandakan tidak ada loss. Namun pada kenyataannya packet loss tidak pernah ada yang nol, namun karena ini adalah sistem paket, maka di akumulasi menjadi nol. Pada perhitungan ini hasil yang didapat masih masuk standar ITU-T yaitu tidak lebih dari 1.5%.

Analisa Perhitungan Skenario I

Berdasarkan tabel *packet loss* diatas, Pada skenario I pada siang hari kecepatan data yang dikirim dan diterima lebih bagus atau lebih cepat dibandingkan dengan keadaan pagi hari dan malam hari. Hal ini dikarenakan, saat pagi dan malam merupakan awal dan akhir aktifitas traffic dimulai. Pada waktu seperti ini, masyarakat banyak yang berburu sinyal untuk mendapatkan kualitas transfer data yang bagus, sehingga kecepatan data pun mengalami *overload traffic*.



Gambar 10 Grafik Packet Loss Skenario I

Hasil Perhitungan Skenario II

Berikut adalah hasil perhitungan skenario II packet loss pada pagi hari, siang hari, dan malam hari:

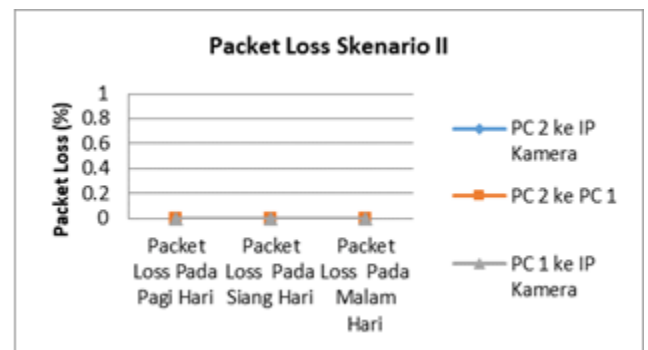
Tabel 19 Perhitungan skenario II packet loss pagi hari, siang hari, dan malam hari

No	Proses ping data	Packet Loss (%)	Kategori Latensi
1	PC 2 ke IP Kamera	0	Sangat Baik
2	PC 2 ke PC 1	NA	Tidak Terdefinisi
3	PC 1 ke IP Kamera	NA	Tidak Terdefinisi

Pada tabel 22 adalah hasil perhitungan Packet Loss dimana paket yang dikirim dan yang diterima adalah 100 sehingga menandakan tidak ada loss. Namun pada kenyataannya packet loss tidak pernah ada yang nol, namun karena ini adalah sistem paket, maka di akumulasi menjadi nol. Pada perhitungan ini hasil yang didapat masih masuk standar ITU-T yaitu tidak lebih dari 1.5%. Akan tetapi pada pengujian PC 2 ke PC 1 dan PC 1 ke IP kamera tidak dapat dihitung, karena internet tidak dapat dijangkau sehingga hanya dapat diatasi oleh sistem cloud.

Analisa Perhitungan Skenario II

Pada skenario 2 ini data yang dihasilkan tidak bisa didefinisikan. Hal ini terjadi karena perbedaan jaringan, sehingga yang dapat kita uji dari hasil pengujian hanya kejernihan dan konsistensi dari gambar yang ditangkap oleh kamera. Seperti pada teori, semakin besar nilai throughput maka packet loss yang dihasilkan semakin kecil.



Gambar 11 Grafik Packet Loss Skenario II

V. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pengujian, dan analisa yang sudah dilakukan penulis, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- Pengaruh lingkungan dan jam sangat menentukan hasil pada sistem jaringan.
- Pada pagi hari pengguna internet ataupun jaringan masih sangat sedikit, hal ini mempengaruhi proses

kecepatan data yang diterima selain faktor lingkungan dan cuaca.

- Pada malam hari delay yang dialami paket akan lebih lama dibandingkan dengan data pada waktu pagi hari dan siang hari. Hal ini karena data yang diambil dilakukan pada jam sibuk, sehingga hasil yang diterima pun akan lebih lama.
- Pada percobaan yang dilakukan pada skenario II, yaitu melakukan uji coba dengan jaringan internet yang berbeda maka akan mengalami *destination unreachable*, dimana jika ini terjadi maka host, jaringan, port atau protokol tidak dapat dijangkau.
- Pada sistem cloud, jenis IP yang diterima oleh perangkat sangat bervariasi tergantung dari posisi IP yang masih kosong yang diterima baik oleh perangkat itu sendiri maupun jaringan yang bertindak sebagai pengirim dan penerima data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada segenap civitas akademika Universitas Mercu Buana, yang telah membantu menyelesaikan riset ini hingga terbit di Jurnal Teknologi

Elektro, khususnya kepada unit Pusat Penelitian dan P4 UMB

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Rizvi, A. N. Jamil, M. T. Sadiq, M. Samad, S. D. H. Rizvi and Z. Abbas, "Low-Cost IP Camera For Traffic Monitoring", *International Journal of Computer Applications*, Vol. 109, No 7, pp. 30-35, January 2015.
- [2] S. Kusdillah, S. Hardhienata dan T. P. Negara, "Model Detektor Pengaman Rumah Menggunakan Sensor PIR Terintegrasi CCTV", *Jurnal Online Mahasiswa (JOM)*, Vol. 2, No. 2, 2015.
- [3] R. S. Lubis dan M. Pinem, "Analisis Kualitas Of Service (QoS) Jaringan Internet di SMK Telkom Medan", *Singuda Ensikom, Universitas Sumatera Utara*, Vol. 7, No. 3, pp 131-136, 2014
- [4] R. Arfiansyah, Y. Fitrissia dan M. Fadhli, "Aplikasi Android Untuk Kontrol Monitoring Ruangan Menggunakan IP Camera", Vol. 1, No. 2, 2012.
- [5] I. Chandra, "Teknik Berbagi Objek Lewat Jaringan P2P", Jakarta : PT. Alex Media Komputindo Jakarta, 2010.