

# PERANCANGAN SISTEM PENGIRIMAN DATA KAMERA KEAMANAN ATM MENGGUNAKAN WIRELESS

S. Maulana<sup>1</sup>, S I. Lestaringati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Komputer Indonesia, <sup>2</sup>Universitas Komputer Indonesia

<sup>1</sup>sandi.maulana@email.unikom.ac.id, <sup>2</sup>susmini.indriani@email.unikom.ac.id

## ABSTRAK

Pada ruangan ATM dilengkapi dengan sistem keamanan yaitu berupa kamera CCTV yang merekam kegiatan dalam ruangan tersebut, hasil rekaman yang sudah diambil kemudian disimpan pada sistem penyimpanan yang masih terhubung langsung menggunakan kabel antara kamera dengan sistem penyimpanan. Hal ini masih menjadi masalah terutama ketika adanya tindak kejahatan pada mesin ATM yang sering kali membawa kamera dan media penyimpanan yang seharusnya bisa tersimpan dan diamankan untuk menjadi barang bukti. Oleh karena itu dibangun sistem pengiriman data menggunakan wireless dimana hasil rekaman yang sudah diambil akan dikirim pada perangkat lain menggunakan wireless dan disimpan di tempat yg terpisah, ketika adanya tindak kejahatan media penyimpanan tidak ikut terbawa oleh pelaku sehingga barang bukti dapat diamankan. Berdasarkan hasil dari pengiriman data, sistem dapat mengirimkan data menggunakan jaringan wireless dan mengolah data pada server dengan menggunakan perangkat laptop yang sudah diberikan hak akses.

Kata kunci : ATM, CCTV, Wireless

*Each ATM room is equipped with a security system that is in the form of CCTV cameras that record the activities in the room, the recordings that have been taken are then stored in the storage system that is connected to the camera using cable. There is a problem with this system, especially when there is a crime at an ATM machine that often steal the cameras and storage media that should be stored and secured to become evidence. Therefore, a data transmission system is built using wireless where the recordings that have been taken will be sent to other devices using wireless and stored in a separate place. So when there is a crime, the storage media is not stolen by the perpetrator so that the evidence can be secured. Based on the results of data transmission, the system can transmit data using wireless networks and process the data on the server by using a laptop that has been granted access.*

*Keywords: ATM, CCTV, Wireless*

## I. PENDAHULUAN

Keamanan sistem informasi sangatlah penting terutama di dunia perbankan, terutama informasi data dari sistem keamanan yang di gunakan. Maraknya kasus pembobolan ATM (*Automated Teller Machine*) kususnya di Indonesia semakin meningkat hal ini masih menjadi ancaman bagi perusahaan selaku penyedia layanan ATM. Penggunaan sistem keamanan CCTV (*Close Circuit Television*) yang saat ini digunakan masih memiliki beberapa keterbatasan terutama dalam sistem penyimpanan data berupa video yang masih terhubung langsung antara kamera dan media penyimpanan menggunakan kabel. Hal ini masih menjadi masalah terutama ketika adanya tindak kejahatan pada mesin ATM yang sering kali membawa kamera dan media penyimpanan yang seharusnya bisa tersimpan dan diamankan untuk menjadi barang bukti.

Maka dirancang sistem pengiriman data dengan memanfaatkan Raspberry Pi sebagai mini komputer yang saling terhubung menggunakan WLAN (*Wireless Local Area Network*). Sistem pengiriman data ini menggunakan NAS (*Network Attached Storage*) adalah sebuah server dengan sistem operasi yang dikhususkan untuk melayani

kebutuhan berkas data. Dengan menggunakan NAS yang terhubung dengan jaringan WLAN sistem ini akan diterapkan pada kamera keamanan mesin ATM dimana data video yang sudah diambil oleh kamera akan langsung dikirim pada sistem penyimpanan yang diletakan ditempat terpisah. Walaupun pelaku tindak kejahatan mengambil kamera CCTV pada ATM akan tetapi data tetap aman sehingga barang bukti bisa didapatkan, hal ini bisa menjadi solusi keamanan data yang seringkali menjadi masalah pada sistem keamanan kamera ATM. Sistem ini juga dilengkapi dengan protokol samba dimana data yang sudah tersimpan pada media penyimpanan dapat diakses dengan mudah oleh petugas yang sudah memiliki akses, sehingga memudahkan dalam pengolahan data.

Harapannya dengan diterapkan sistem keamanan pengiriman data kamera ATM menggunakan wireless ini dapat meningkatkan keamanan terhadap media penyimpanan dan memudahkan penempatan media penyimpanan sehingga data dapat disembunyikan ditempat yang lebih aman.

### Maksud & Tujuan

Maksud dari membangun sistem pengiriman data kamera keamanan menggunakan wireless. Berikut adalah tujuan yang diharapkan dalam perancangan alat ini:

1. Membangun sistem pengiriman data kamera keamanan yang mampu mengirimkan data menggunakan media wireless.
2. Membangun sistem pengolahan data kamera keamanan yang mampu mengolah file video pada Raspberry Pi server.

### Batasan Masalah

Berikut merupakan batasan masalah dalam merancang dan membangun sistem ini sebagai berikut:

1. Menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai pengontrol utama untuk mengirim dan menerima data.
2. Pengiriman data menggunakan modul jaringan wireless Raspberry Pi 3.
3. Sistem ini dirancang dengan menggunakan NAS (Network Attached Storage) dan Open Media Vault.
4. Menggunakan SSD (Solid State Drive) 120GB sebagai media penyimpanan data yang akan disimpan.
5. Mengirim data berupa video H264 dari Raspberry pengirim (*client*) ke Raspberry penerima (*server*)

### Metode Penelitian

Untuk memudahkan di dalam pelaksanaan penelitian ini, diperlukan sebuah metode penelitian yang akan diselesaikan secara bertahap. Metodologi yang dipergunakan adalah:

1. Studi pustaka  
Studi pustaka merupakan tahapan pengambilan data yang dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari buku-buku yang terkait dengan sistem yang akan dibangun.
2. Perancangan  
Merancang sistem pengiriman data yang akan dibangun berdasarkan data dan bahan yang telah didapat dari metode sebelumnya.
3. Implementasi  
Tahapan ini digunakan untuk merealisasikan sistem yang akan dibangun di tempat yang sudah ditentukan.
4. Pengujian  
Tahapan ini dilakukan untuk menguji kinerja dari sistem yang akan dibangun, yang kemudian data hasil pengujian tersebut akan digunakan untuk kesimpulan dari sistem yang akan dibangun.

### 5. Analisa dan kesimpulan

Tahapan ini dilakukan dengan membuat laporan dari hasil perancangan dan pembangunan sistem, kemudian dilakukan analisa kerja dari sistem tersebut.

## II. TEORI PENUNJANG

### Network Attached Storage

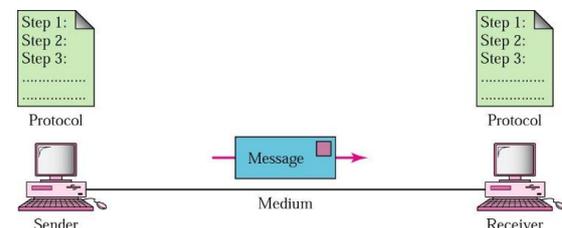
Network Attached Storage (NAS) merupakan server dengan sistem operasi yang difokuskan untuk melayani kebutuhan pengolahan data. NAS hanya dapat digunakan untuk penyimpanan data. Common Internet File System (CIFS) adalah sebuah layanan data server yang awalnya disebut sebagai Server Message Block (SMB) dikembangkan oleh perusahaan untuk mengakomodasi kebutuhan data di sistem operasi Windows. NAS umumnya memiliki satu atau lebih penyimpanan data, dan media penyimpanan tersebut dikombinasikan untuk membuat area penyimpanan. Hal ini digunakan untuk mengatasi kesalahan pada storage, Jika media penyimpanan gagal kemudian sistem akan tetap bekerja dan tidak hilang data[1].

### Wireless Local Area Network (WLAN)

Wireless Local Area Network (WLAN) merupakan sebuah teknologi jaringan tanpa kabel yang berjalan pada frekuensi radio, IEEE 802.11 adalah protokol yang digunakan pada wireless. Keunggulan dari teknologi wireless adalah mengurangi pemakaian kabel yang cukup mengganggu dan juga kerumitan pemasangan untuk menggabungkan lebih dari dua perangkat bersamaan.

### Komunikasi data

Komunikasi data merupakan hubungan pengiriman dan penerimaan antar perangkat yang saling terhubung dalam satu jaringan, baik yang dengan jangkauan sempit maupun dengan jangkauan yang lebih luas[2].



Gambar Ilustrasi Komunikasi Data

Komponen Komunikasi Data meliputi:

1. Pengirim, bekerja mengirimkan data.
2. Data, berupa informasi yang dikomunikasikan.
3. Penerima, bekerja sebagai menerima data.
4. Media pengirim, berfungsi sebagai perantara yang digunakan untuk pengiriman data.

Protokol, aturan-aturan yang berfungsi sebagai penyelaras hubungan.

#### Delay

Delay adalah waktu tunda saat paket yang disebabkan oleh proses pengiriman dari satu tujuan terhadap tujuannya. Proses ini dilihat dari selisih waktu kirim antara satu paket dengan paket lainnya. Untuk menghitung rata-rata delay digunakan rumus[3].

Tabel 2.1 Katagori Deley

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

#### Delay Rata – rata

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

#### Throughput

Throughput adalah kecepatan pengiriman data, kemudian diukur dalam satuan bps. Throughput merupakan jumlah total paket yang datang dengan sukses, yang diamati pada tujuan selama waktu tertentu dibagi oleh durasi waktu tersebut[3].

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket yang diterima}}{\text{Lama Pengamatan}}$$

Tabel 2.2 Katagori Throughput

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

#### Protokol TCP / IP

*Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) merupakan protokol yang terdapat pada jaringan komputer yang digunakan untuk saling terhubung atau bertukar data antar komputer. TCP/IP adalah protokol standar pada jaringan internet yang menghubungkan banyak komputer yang berbagai jenis maupun sistem operasinya agar dapat terhubung satu sama lain[4].

#### File Transfer Protocol

File Transfer Protocol (FTP) merupakan protokol yang bertugas untuk mengirim dan menerima data antara client dan server, FTP merupakan protokol standar yang dimiliki oleh TCP/IP. Protokol FTP dapat memanfaatkan layanan TCP untuk mengerjakan tugasnya. Sebagai proses, FTP menggunakan salah satu port 21 untuk kontrol dan port 20 untuk pengiriman data.

Dalam protokol TCP/IP, FTP adalah suatu protokol yang menggunakan layanan protokol TCP pada layer untuk mengalihkan file. FTP menyediakan mekanisme *generic download* dan

juga digunakan saat mengirim file satu atau lebih dari suatu sistem komputer ke lainnya. FTP memakai model *client/server*, dimana suatu program kecil dari *client* dijalankan pada komputer dan mengakses *server* [6].

#### Network File System (NFS)

NFS adalah sebuah protokol yang berfungsi untuk berbagi data atau file pada suatu jaringan internet ataupun pada jaringan lokal.

NFS juga dapat memproses berbagai fitur untuk berbagi file antar satu jaringan, sehingga suatu perangkat dapat mengakses file di perangkat lain seolah-olah mengakses file sistem lokal. Protokol ini bekerja dengan sistem *client/server*. Server akan melakukan *export* suatu file atau data sistem sehingga dapat membagi data dalam sat jaringan, selanjutnya, user akan melakukan pembacaan ke server tersebut[7].

#### Samba

SMB adalah protokol komunikasi data yang digunakan oleh Microsost untuk menampilkan fungsi jaringan *client-server* yang menyediakan fitur untuk berbagi file serta tugas lainnya yang berhubungan. Protokol Samba dapat menghubungkan antar perangkat Unix/Linux dan dapat melakukan pembagian file dan printer dengan sistem operasi windows, bukan hanya dengan komputer-komputer Unix/Linux sendiri[7].

#### (SSD) Solid State Drive

SSD merupakan media penyimpanan data yang menggunakan *solid state memory* untuk penyimpanan data dengan kecepatan yang melebihi dari hard disk. Ukuran dari SSD juga sama dengan hard disk, sehingga dapat ditempatkan pada slot yang terdapat dalam hardware komputer. SSD juga menggunakan slot yang sama yaitu SATA atau IDE yang sama dengan hard disk, sehingga memiliki fungsi yang sama[8].

#### IP Address

IP Address merupakan alamat yang digunakan untuk menandai sebuah perangkat untuk membedakan pada sebuah jaringan. Sehingga dengan menggunakan IP pada seriap perangkat dapat membedakan untuk membedakan satu perangkat dengan perangkat lain sehingga dapat memenejemen jaringan dengan baik[9].

#### Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah mikro komputer dimana Raspberry Pi ini sudah memiliki prosesor, RAM dan berbagai port. Raspberry biasanya digunakan untuk mengganti sebuah komputer yang memakan daya lebih besar yang biasanya digunakan untuk media server, NAS (Network Attached Storage), server hosting website, dll. Raspberry Pi menggunakan bahasa pemrograman Python. Sistem operasi Raspberry Pi yang paling umum digunakan adalah Raspbian. Raspbian merupakan system operasi yang berbasis Debian[10].

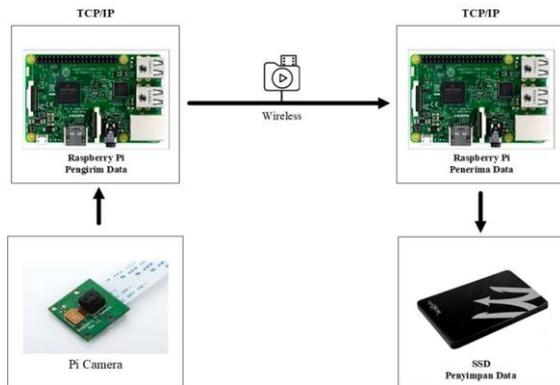
### Pi Camera

Pi Camera adalah sebuah modul *hardware* yang dapat digunakan untuk Raspberry Pi dan Arduino. Modul kamera ini di colokkan pada konektor *Camera Serial Interface* (CSI) di Raspberry Pi menggunakan kabel pita 15 pin. Bus CSI memiliki kemampuan pengiriman data yang sangat tinggi, dan secara khusus membawa data *pixel* ke prosesor Raspberry Pi. Kamera ini memiliki resolusi gambar 5MP dan dapat merekam *video* dengan kecepatan 30fps pada 1080 Full High Definition (FHD)

### III. PERANCANGAN SISTEM

#### Gambaran Umum Sistem

Membahas tentang perancangan sistem pengiriman data kamera keamanan yang dirancang menggunakan dua buah Raspberry Pi 3 dimana Raspberry Pi pengirim berfungsi sebagai pengirim data, sedangkan Raspberry penerima sebagai penerima data.



Gambaran Umum Sistem

Pada gambar dibawah adalah diagram blok dari keseluruhan sistem pengiriman data kamera menggunakan wireless, yaitu pada awalnya Raspberry pi pengirim yang terhubung dengan kamera mengambil data berupa video h264, kemudian diproses untuk dikirim ke Raspberry Pi penerima yang terhubung dengan SSD menggunakan wireless sebagai media transmisi.



Gambar Blok diagram

Tabel Perangkat Keras

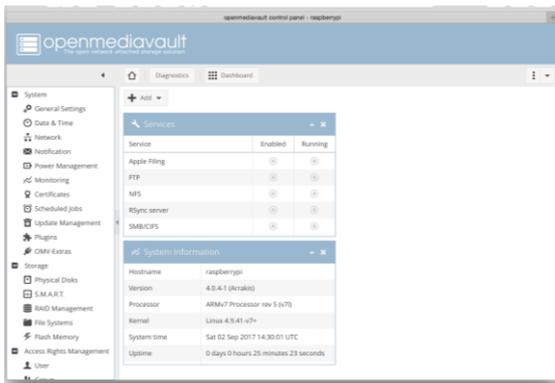
No	Perangkat Keras	Jumlah	Spesifikasi
1.	Raspberry Pi 3	2	Broadcom BCM2837 ARM Cortex Quad core 1.2GHz 1GB RAM 4 x USB ports Full size HDMI

2.	SSD ( <i>Solid State Drive</i> )	1	Capacity/Actual Capacity 120GB/111.79GB Interface: SATAIII (6Gb/s), backward compatible SATAII Controller : PS3109-S9 Flash : MLC NAND flash Form Factor : 2.5" Dimension : 100mm x 69.85mm x 6.90mm MTBF : 1,000,000 hrs Sequential Read/Write Speed (6Gb/s)1 : Up to 528/447 MB/s
3.	Kabel Sata to USB	1	USB 3.0 7 Pin Mini Sata Dimensi 16cm
4.	Adaptor	2	5 Volt 2 Ampere
5	Memori Sandisk	2	Model SanDisk Ultra microSDHC Card UHS-I Class 10 48MB/s with Adapter - 16GB Ukuran (L x W x H cm) 4.37 x 3.2 x 1.14 Berat (kg) 0.1 Kapasitas Penyimpanan 16GB
6	Pi Camera	1	Around 25 x 24 x 9 mm 5 Megapixels Sensor resolution 2592 x 1944 pixels Pixel size 1.4 μm x 1.4 μm Dynamic range 67 dB @ 8x gain Sensitivity 680 mV/lux-sec Dark current 16 mV/sec @ 60 C Focal length 3.60 mm +/- 0.01 Focal ratio (F-Stop) 2.9 Fixed focus 1 m to infinity Full-frame SLR lens equivalent 35 mm Vertical field of view 41.41 +/- 0.11 degrees Horizontal field of view 53.50 +/- 0.13 degrees

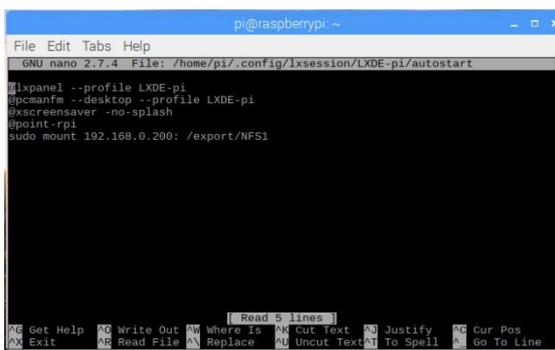
Tabel Perangkat Lunak Pengguna

No	Perangkat Lunak	Nama Perangkat Lunak
1.	Sistem Operasi Raspberry Pi	Raspbian Stretch
2.	Sistem Pendukung	Open media vault

Setelah komponen perangkat keras yang berupa Raspberry Pi penerima yang berfungsi sebagai pengirim data dan Raspberry Pi penerima sebagai penerima data sudah terhubung dengan SSD dengan menggunakan kabel USB to Sata. Selanjutnya dilakukan instalasi dan konfigurasi terhadap Raspberry Pi sehingga dapat saling terhubung satusama lain menggunakan jaringan *wireless*.



Gambar Tampilan utama Open Media Vault



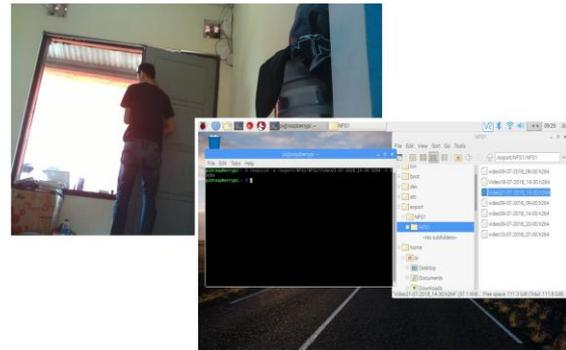
Gambar Konfigurasi Folder NFS

#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bagian ini akan menjelaskan terkait pengujian dari sistem yang telah dirancang. Sistem yang telah dirancang akan diuji untuk mengetahui apakah sistem tersebut berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. Pengujian pengiriman data video H264 menggunakan sistem pengiriman data kamera keamanan menggunakan media wireless.
2. Pengujian pengolahan data yang dapat diakses oleh petugas, yang berfungsi untuk memudahkan pengambilan ataupun penghapusan data pada sistem penyimpanan.
3. Pengujian kualitas jaringan dengan menggunakan software wireshark untuk mengetahui delay dan throughput pada sistem ini.

Pengujian sistem pengiriman data kamera keamanan ATM ini dilakukan dengan menggunakan Raspberry Pi 3 yang saling terhubung menggunakan media pengiriman wireless, dimana data berupa video h264 dikirimkan dari Raspberry Pi pengirim ke Raspberry penerima yang terhubung dengan SSD sebagai media penyimpanan.

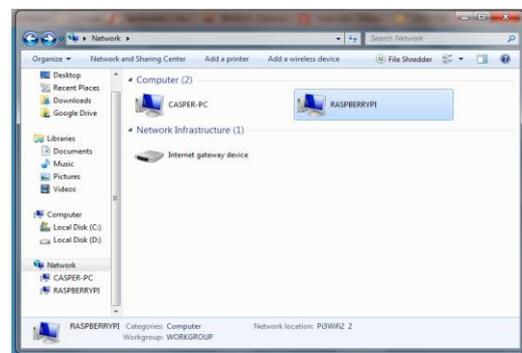


Gambar Proses Pengiriman Data

Dari data yang didapatkan pada tabel 4.1 menghasilkan beberapa jenis ukuran video yang berbeda, hal ini dikarenakan data yang didapatkan dari setiap berapa lama orang melakukan transaksi pada mesin ATM contohnya untuk melakukan pengecekan saldo rata-rata orang membutuhkan waktu dua sampai tiga menit. Adapun beberapa kondisi dimana setiap selesai melakukan pengiriman data terdapat delay sekitar lima sampai dengan sepuluh detik.

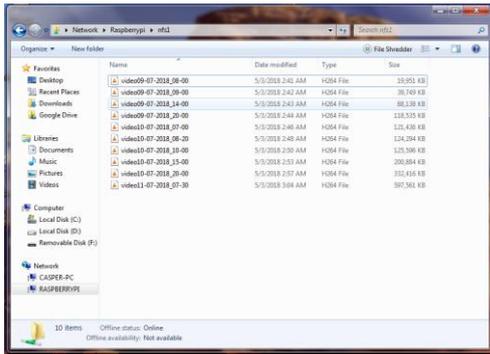
#### Pengujian Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengujian pengolahan data yang dapat dilakukan oleh petugas untuk mengelola data video yang sudah tersimpan dalam sistem penyimpanan, adapun beberapa pengolahan yang dilakukan seperti pengambilan data, ataupun penghapusan data untuk memperluas kapasitas media penyimpanan.



Gambar Tampilan Pengolahan Data

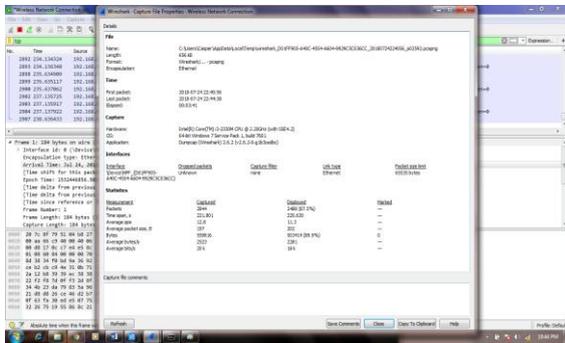
Pada proses pengolahan data menggunakan sistem Samba yang dapat diakses menggunakan laptop petugas yang sudah terhubung dengan Raspberry Pi server yang sudah mendapatkan User dan Password yang sudah di konfigurasi sebelumnya. Berikut adalah tampilan proses pengolahan data.



Gambar Tampilan Folder Data

**Pengujian Kualitas Pengiriman**

Pada pengujian kualitas pengiriman data menggunakan tools berupa software Wireshark, berikut adalah hasil dari Capture Data menggunakan Wireshark.



Gambar Capture Wireshark

Berikut adalah hasil yang didapat dari satukali pengujian pengiriman data kamera keamanan ATM menggunakan wireless, dimana data ini didapatkan dari hasil pengujian pengiriman video dari Raspberry Pi client ke Raspberry Pi server.

**Pengujian Delay**

Delay adalah waktu tunda saat paket yang disebabkan oleh proses pengiriman dari satu tujuan terhadap tujuannya. Proses ini dilihat dari selisih waktu kirim antara satu paket dengan paket lainnya. Untuk menghitung rata-rata delay digunakan rumus (2.1):

Dari data yang sudah dilakukan dengan wireshark pada Tabel data maka didapatkan rata-rata delay dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata delay} &= \text{Total delay} / \text{Total paket yang diterima} \\ &= 221.801 / 2844 \\ &= 0.077989099859353 \text{ s} \\ &= 77.989 \text{ ms} \end{aligned}$$

**Pengujian Throughput**

Throughput adalah kecepatan pengiriman data, kemudian diukur dalam satuan bps. Througput merupakan jumlah total paket yang dating dengan sukses, yang diamati pada tujuan selama waktu

tertentu dibagi oleh durasi waktu tersebut. Throughput dapat dihitung dengan rumus (2.2):

Dari capture data yang telah dilakukan dengan wireshark maka didapatkan throughput dengan cara perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Throughput} &= \text{Paket yang diterima} / \text{Lama pengamatan} \\ &= 559816 \text{ bytes} / 221.801 \text{ s} \\ &= 2523.956 \text{ bytes/s} \\ &= 20.19 \text{ kbps} \end{aligned}$$

Tabel Data Pengujian Delay dan Throughput

No	Nama Sampel	Ukuran Data (MB)	Delay (ms)	Throughput (kbps)
1	Video27-07-2018_09-01	183	74.21	9.71
2	Video27-07-2018_09-02	335	48.56	23.58
3	Video27-07-2018_09-03	371	75.91	22.58
4	Video27-07-2018_09-04	453	54.38	41.89
5	Video27-07-2018_09-05	570	42.73	47.75
6	Video27-07-2018_09-06	677	88	21.24
7	Video27-07-2018_09-07	766	80.88	23
8	Video27-07-2018_09-08	909	72.28	24.64
9	Video27-07-2018_09-09	1026	79.49	24.97
10	Video27-07-2018_09-10	1139	84.87	25
<b>Rata-Rata</b>			<b>70.13</b>	<b>26.44</b>

Pada tabel diatas berikut adalah hasil dari sampel data yang diambil dari beberapa pengujian sistem pengiriman menggunakan wireless yang dikirim dari Raspberry Pi client ke Raspberry Pi server, kemudian semua data dihitung untuk mencari rata-rata delay dan throughput dari sistem pengiriman data kamera keamanan menggunakan wireless tersebut, sehingga didapat rata-rata delay dan throughput dari setiap pengiriman.

**Analisa Pengiriman Data**

Dari pengujian pengiriman data kamera kemanan ATM menggunakan wireless sistem dapat mengirimkan file video dengan berbagai format ataupun ukuran dari hasil pengambilan data yang

dilakukan oleh *client*, tetapi dari berbagai file memiliki kecepatan pengiriman yang berbeda beda. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah dari kekuatan sinyal wireless ataupun dari ukuran file video yang dikirimkan dari Raspberry *client* ke *server*.

#### *Analisa Pengolahan Data*

Dalam pengolahan data pada sistem ini server dapat diakses oleh perangkat petugas mesin ATM yang terhubung dengan wireless dan mempunyai hak akses *User* dan *Password* yang sudah dikonfigurasi sebelumnya, sehingga petugas dapat melakukan pengolahan data berupa pengambilan data merubah nama data ataupun menghapus data yang sudah tidak digunakan untuk menambah ruang penyimpanan.

#### *Analisa Delay dan Throughput*

Dari hasil pengujian beberapa data yang dikirim Raspberry Pi client ke server kemudian dianalisa dengan menggunakan Wireshark memiliki delay dan throughput yang berbeda-beda, berikut adalah hasil dari rata-rata delay dari data yang sudah diambil, sistem ini mempunyai delay 70.13ms yang artinya mempunyai delay yang rendah dimana angka tersebut masuk dalam kategori sangat baik untuk pengiriman data. Sedangkan throughput yang didapat dari hasil pengujian dari beberapa data mendapatkan hasil 26.44kbps dimana angka tersebut menunjukkan dalam kategori sedang dalam sebuah sistem pengiriman data.

#### *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil pengujian sistem pengiriman data kamera keamanan ATM menggunakan wireless dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian pada gambar 4.1 sistem dapat mengirimkan file video dengan sistem pengiriman wireless.
2. Dari hasil pengujian pengolahan data, Raspberry Pi penerima yang berfungsi sebagai *server* dapat mengolah data berupa pengambilan data dan penghapusan data pada media penyimpanan menggunakan perangkat laptop yang terhubung dengan menggunakan jaringan wireless.
3. Berdasarkan pengujian sistem pengiriman menggunakan Wireshark didapatkan rata-rata Delay sebesar 70.13ms angka tersebut masuk dalam kategori sangat baik dalam sistem pengiriman sedangkan Throughput yang didapat adalah 26.44kbps masuk dalam kategori sedang.

#### *Saran*

Berikut adalah saran yang diberikan untuk pengembangan sistem pengiriman data kamera ATM menggunakan wireless ialah memberikan akses secara *online* dan memiliki *database* untuk pengolahan data lebih terpusat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Afanudinata Habib, "Rancang Bangun Network Attached Storage NAS Menggunakan FreeNAS Pada Jaringan LAN", UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2012.
- [2]. Ahmad Yani, "Panduan Membangun Jaringan Komputer", Kawan Pustaka, Jakarta., 2007.
- [3]. Forouzan, B., "Data Communication and Networking", Mc-Graw Hill, New York, 2004.
- [4]. T. Pratama, "Perbandingan Metode PCQ, SFQ, Red dan FIFO pada Mikrotik sebagai Upaya Optimalisasi Layanan Jaringan pada Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, (2015), no. Universitas Tanjungpura, 2015.
- [5]. Winarno, S, "Jaringan Komputer TCP/IP", Modula, Bandung, 2010.
- [6]. Budi, "Konsep dan Perancangan Jaringan Komputer", Penerbit Andi, Yogyakarta, (2003).
- [7]. Winarno, Idris, Network File System (NFS) Samba Server. Jurusan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya, 2010.
- [8]. Bednar, P.M., & Katos, "SSD New Challenges for Digital Forensic", Vasilos. (2011).
- [9]. Onno W Purbo, "TCP/IP dan Implementasinya Elexmedia Komputindo", Jakarta, 1999.
- [10]. Ramdhani Mochamad Dani, "Mobile Point of Sale (POS) berbasis Mini PC Raspberry Pi", Skripsi, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, 2017.
- [11]. Syukri, Muhammad, ST., "PC Router dengan GNU/Linux", PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003.