

PERANCANGAN SISTEM PAPAN INFORMASI DIGITAL PADA JARINGAN AD-HOC

Design of Digital Information Board System on Ad hoc Network

Wahyu Muklishin¹, Rohmat Tulloh², Yuli sun Hariyani³

^{1,2}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹mukhlisinhwahyu@gmail.com, ²rohmatth@tass.telkomuniversity.ac.id,

³yulisun@staff.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Proses pentransmisi informasi belakangan ini semakin canggih seperti lewat papan informasi digital tetapi tetap masih memiliki kekurangan dalam kinerjanya. Banyak papan informasi menggunakan *personal computer (PC)* dan menggunakan *access point (AP)* sebagai perangkat nirkabel untuk terhubung ke jaringan, hal ini menyebabkan pemasangan perangkat keras yang cukup rumit dan membutuhkan infrastruktur, selain itu sistem yang digunakan untuk memperbarui informasi digunakan secara manual atau satu persatu, dan juga kelengkapan konten informasi yang kurang lengkap.

Oleh karena itu pada proyek akhir telah dirancang serta direalisasikan papan informasi digital berbasis Raspberry pi sebagai pengganti PC. Sistem ini menggunakan jaringan ad-hoc untuk interkoneksi papan satu dengan yang lain nya sebagai pengganti AP. sehingga dapat mengurangi biaya pada saat pembangunan jaringan dan tidak membutuhkan infrastruktur, dan di buat suatu layanan *live streaming* dan *video on demand* menggunakan perangkat lunak *ip cam* yang terhubung kepada Raspberry pi, konten yang berupa video akan dikompresikan agar mudah dikirim sehingga ketika ingin menampilkan video tidak terlalu berat karena sudah dikompresi. tampilan pada papan informasi digital menggunakan web dengan bahasa pemrograman HTML,PHP, dan MYSQL.

Pada hasil pengujian jaringan yang diimplementasikan terhadap papan informasi digital dalam 2 skenario yaitu LOS (*line of sight*) dan NON LOS (*non line of sight*) didapatkan nilai yang berbeda, Hasil yang didapatkan dalam skenario LOS, HTTP : throughput 0.0193Mbit/sec, delay 0.133sec dan jitter 0.208sec, video streaming : throughput 0.027Mbit/sec, delay 0.255sec dan jitter 0.436sec dan live streaming : throughput 0.154Mbit/sec, delay 0.085sec dan jitter 0.160sec.

Kata Kunci : *Raspberry Pi, Web server, Jaringan Ad-hoc*

Abstract

The process of transmitting information has become more sophisticated lately, such as through digital information boards, but still has deficiencies in performance. Many information boards use personal computers (PCs) and use access points (APs) as wireless devices to connect to the network, this causes the installation of hardware that is quite complex and requires infrastructure, besides that the sistem used to update information is used manually or one one by one, and also the completeness of incomplete information content.

Therefore, the final project has been designed and realized a digital information board based on Raspberry pi as a PC replacement. This sistem uses an ad-hoc network to interconnect boards with each other instead of AP. so that it can reduce costs when building a network and does not require infrastructure, and created a live streaming and video on demand service using ip cam software that is connected to Raspberry pi, the content in the form of video will be compressed so that it is easy to send so that when you want to display videos not too heavy because it has been compressed. display on digital information boards using the web with HTML, PHP, and MYSQL programming languages.

On the results of network testing implemented on digital information boards in 2 scenarios, namely LOS (line of sight) and NON LOS (*non line of sight*), different values are obtained, the results obtained in the LOS scenario, HTTP: throughput 0.0193Mbit / sec, delay 0.133sec and 0.208sec jitter, video streaming: throughput of 0.027Mbit / sec, 0.255sec delay and 0.436sec jitter and live streaming: throughput of 0.154Mbit / sec, 0.085sec delay and 0.160sec jitter.

Keywords: *Raspberry Pi, Web server, Ad-hoc Network*

1. Pendahuluan

Informasi adalah salah satu hal yang sangat penting bagi kehidupan, karena dengan informasi kita dapat saling mengetahui serta saling memahami satu sama lain yang berartikan dapat diterima oleh si pengirim dan penerima. Pada penyampain informasi ini berbagai cara yang dapat dilakukan tetapi tingkat kinerja yang kurang disebabkan media penyampaiannya yang kurang baik. Dewasa ini teknologi semakin berkembang secara pesat seperti halnya media informasi yang berawal dari majalah dinding yang pemeliharaan dan pembaharuan informasi secara manual sehingga membutuhkan sumber daya manusia serta kinerja yang berlebih, berkembang menjadi papan digital informasi yang menggunakan PC sehingga tidak terlalu manual dalam pembaharuan informasi akan tetapi sulit dalam instalasinya karena memiliki ukuran PC yang cukup besar dan membutuhkan catuan listrik yang cukup besar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mochammad Fakhri Hafid dan Ayu Warni P[1] dalam judul proyek akhirnya yaitu perancangan TV kampus dengan jaringan yang digunakan adalah WDS (*wireless distribution system*) yaitu mode jaringan yang memanfaatkan AP sebagai jembatan penghubung sehingga kerja WDS ini cukup berat karena menerima dan mengirimkan data antar server *client* sehingga jika router yang digunakan *low entry* dia akan padam, selain itu throughput bandwidth yang kecil karena kerja router menerima dan mengirimkan data atau video tidak hanya dari satu *client* saja dan menimbulkan pengiriman data atau penerimaan data lambat. Teknologi WDS cukup mahal karena membutuhkan router yang berkecepatan sesuai dengan konten yang dikirimkan atau diterima yang digunakan sebagai distribusi data antar server dan *client* selain itu teknologi WDS juga membutuhkan infrastruktur jaringan.

Pada proyek akhir ini akan mengembangkan teknologi papan informasi digital tersebut berbasis Raspberry Pi yang menggantikan PC serta pengembangan sistem jaringan yang digunakan untuk interkoneksi antara papan informasi digital satu sama lain. Raspberry Pi digunakan untuk mengganti PC pada teknologi dikarenakan kinerja yang lebih mudah dalam instalasinya. Raspberry Pi memiliki ukuran yang minimalis sehingga tidak susah dalam peletakan pada perangkat atau LCD tersebut, selain itu Raspberry Pi juga tidak memerlukan catuan yang besar. Raspberry Pi dapat menyimpan database informasi dan menjadi wadah bagi web server untuk tampilan yang akan di tampilkan pada LCD sehingga papan informasi digital akan lebih menarik dan efisien.

Raspberry Pi juga dapat digunakan untuk saling terkoneksi dengan Raspberry Pi lainnya dengan memanfaatkan wireless pada Raspberry Pi dan menggunakan jaringan lokal atau LAN. Interkoneksi papan satu dengan yang lainnya dapat terhubung dengan jaringan lokal dan pembaharuan cukup di server saja yang lainnya secara otomatis mengikuti, serta tidak membutuhkan infrastruktur dan biaya yang cukup murah karena tidak menggunakan AP.

Penggunaan jaringan pada proyek akhir ini menggunakan jaringan Ad-hoc sebagai jembatan untuk saling terhubung

2. Dasar Teori

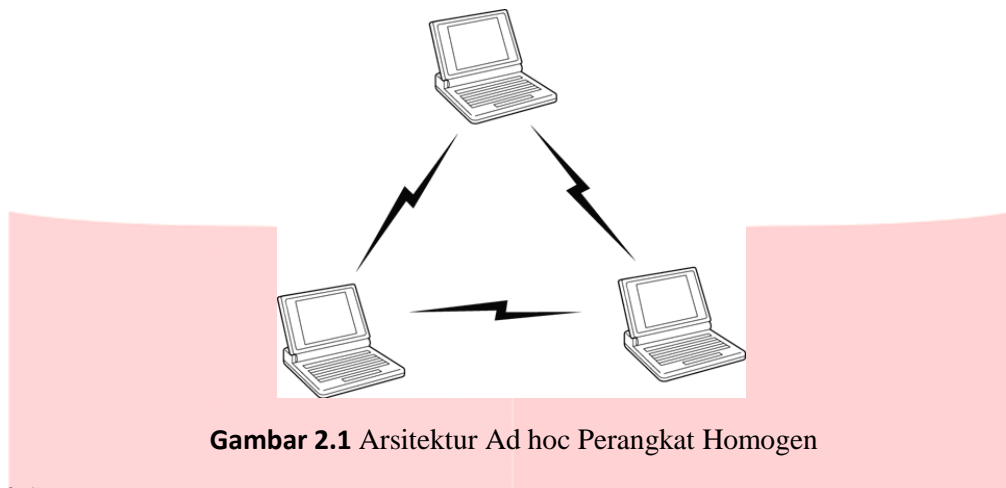
2.1 Informasi

Informasi adalah suatu kabar atau pemberitahuan yang dapat ditafsirkan dan dapat dimengerti. Dewasa ini informasi sangat dibutuhkan dalam kehidupan karena dengan informasi kita dapat menjalani kehidupan dengan baik.

2.2 Jaringan Ad-hoc

Jaringan adalah jembatan untuk pemrosesan berbagai informasi antar komputer, saling terhubung dan dapat mengakses informasi dari website. Tujuan dari jaringan komputer dapat saling bertukar informasi, setiap dari jaringan komputer dapat memberikan layanan disebut sebagai server dan menerima layanan disebut client, yang dapat memberikan layanan dan menerima layanan disebut sebagai server[3].

Jaringan Ad-hoc adalah jaringan point to point yang menggunakan jaringan lokal sebagai jembatan nya dan nirkabel sebagai media transmisinya, karena jaringan Ad-hoc menggunakan jaringan lokal maka koneksi jaraknya pun terbatas tetapi jaringan ini lebih aman dikarenakan tidak menggunakan koneksi internet atau jaringan publik. Jaringan Ad-hoc ataupun Ad-hoc mode merupakan jaringan yang dapat menghubungkan perangkat wireless dengan perangkat wireless lainnya tanpa membutuhkan AP (akses point) ataupun router wireless. Perangkat wireless yang beroperasi pada mode Ad-hoc mengizinkan semua perangkat wireless dalam jangkauan dapat terhubung dan berkomunikasi satu sama lain dengan catatan SSID serta jenis keamanannya harus sama dan satu jaringan.[2]



2.3 Web Server

Perangkat lunak untuk menampung pemrograman untuk display yang akan ditampilkan dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu seperti HTTP atau HTTPS dan aplikasi browser lainnya yang mengakses layanan data. Cara kerja web server adalah memberikan layanan data yang diminta oleh client, apabila layanan tersedia maka web server akan memberikan layanan data dan apabila tidak tersedia akan memberikan pemberitahuan dengan indikator tulisan error.

2.4 Raspberry Pi

Modul mikrokomputer yang mempunyai input output digital port dan sebagai controller, selain sebagai controller Raspberry Pi juga memiliki port-port untuk terkoneksi ke perangkat lain seperti : USB, HDMI, dan LAN. Raspberry Pi memiliki macam jenis yang berbeda yaitu jenis A dan jenis B yang membedakan antaranya adalah jenis kapasitas dari RAM dan jenis port LAN.

Pada Raspberry Pi terdapat inputan untuk VCC, GND, dan GPIO begitupun dengan outputannya, VCC pada Raspberry Pi terdapat 2 jenis yaitu 3,3 V dan 5V tergantung penggunaan untuk perangkat apa yang akan di monitoring lewat program di Raspberry Pi. Sedangkan GND adalah grounding untuk menjaga keamanan dari pengaliran tegangan yang bocor. GPIO digunakan untuk penanaman pemrograman dengan menggunakan bahasa *python* sebagai perintah untuk program tersebut

2.5 Standar QoS Pada Layanan Jaringan Ad hoc

Quality of Service merupakan metode pengukuran tentang seberapa baik jaringan yang terpasang dan juga merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari satu layanan[5]. Adapun parameter-parameter QoS untuk komunikasi data antara lain:

A. Delay

Waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama.

Tabel 2.1 Kategori Delay

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

Adapun persamaan yang digunakan adalah

$$Delay = \frac{paket\ length}{link\ bandwidth}$$

B. Jitter

Jitter atau variasi *delay*, berhubungan erat dengan *latency*, yang menunjukkan banyaknya variasi *delay* pada taransmisi data di jaringan. *Delay* antrian pada *router* dan *switch* menyebabkan *jitter*.

Tabel 2.2 Kategori Jitter

Kategori Degradasi	Peak Jitter (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	0 s/d 75	3
Sedang	75 s/d 125	2
Buruk	125 s/d 225	1

Adapun persamaan yang digunakan adalah

$$Jitter = \frac{total\ variasi\ delay}{total\ paket\ diterima}$$

Keterangan

$$variasi\ delay = Delay - (rata - rata\ delay)$$

C.Throughput

Yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. *Throughput* merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi *interval* waktu tersebut.[4]

Tabel 2.3 Kategori Throughput

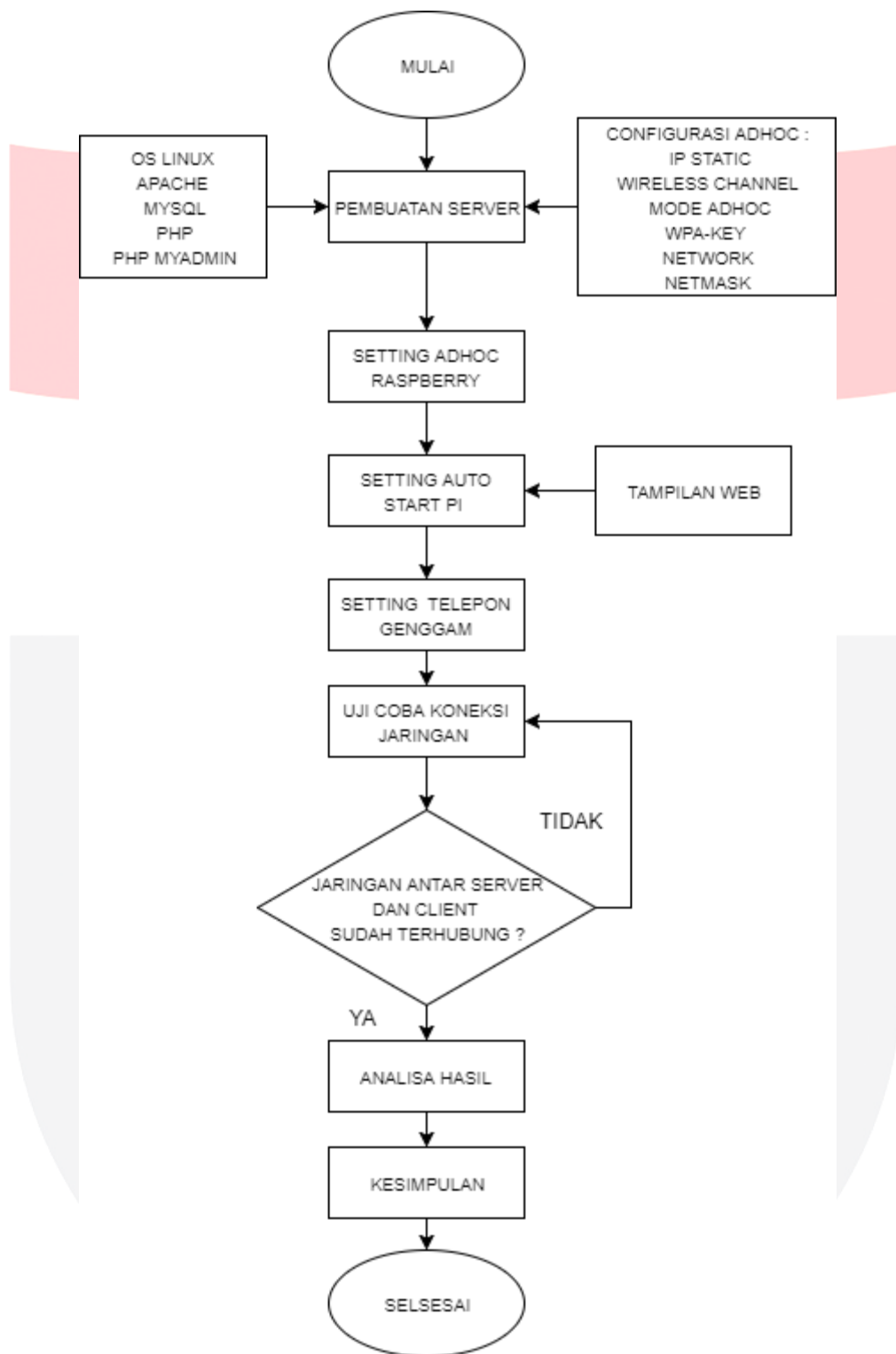
Kategori Throughput	Throughput (%)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Buruk	<25	1

Adapun persamaannya adalah

$$Throughput = \frac{paket\ data\ diterima}{lamanya\ pengamatan}$$

3. Perancangan dan Simulasi

3.1 Flowchart Pergerjaan



Gambar 3.1 Flowchart Pengerjaan

3.2 Deskripsi Perangkat yang Digunakan

Ada beberapa perangkat yang digunakan pada system papan informasi digital antara lain secara umum terbagi menjadi perangkat lunak dan perangkat keras sebagai berikut :

3.21 perangkat keras

- Raspberry Pi PI3
- LCD Polytron
- Iphone 5s
- Laptop
- Memory Card Class 10 16GB

3.22 perangkat lunak

- System operasi Raspbian
- System operasi Linux Ubuntu 16.04
- Wireshark
- IP Webcam
- Apache
- Mysql
- Php 7
- Php Myadmin

3.3 Pengelolaan Jaringan

Pada tahap ini dilakukan pembangunan jaringan ad-hoc disetiap mikrokomputer sehingga dapat terhubung server antar *client*, tampilan awal pembuatan jaringan ad hoc memasuki terminal dengan Ctrl+Alt+Tab

Command :

```
Nano /etc/network/interfaces
```

3.4 Penanaman Paket Web Server

Pada tahap ini dilakukan penginstallan paket-paket web server antara lain apache,mysql,php dan php myadmin

Command :

```
Apt-get install -y apache2
```

```
Apt-get install -y mysql-server
```

```
Apt-get install php libapache2-mod-php php-mcrypt php-mysql
```

```
Apt-get install phpmyadmin php-mbstring php-gettext
```

3.5 Setting Auto Start Raspberry Pi Pi

pada tahap ini mengatur tampilan yang akan ditampilkan oleh Raspberry Pi secara otomatis, tanpa melaju ke dekstop terlebih dahulu melainkan langsung menuju ip *localhost* dari web server.

Command :

```
Nano /etc/xdg/lxsession/LXDE/autostart
```

3.6 Setting IP Webcam

pada tahap ini ada pengaturan pada ip webcam dan *smartphone* tersebut, yaitu menggunakan ip static setelah terhubung ke jaringan ad hoc sehingga menjadi satu jaringan, dan melakukan penerusan ip webcam dari kamera *smartphone* gmenuju server pada kodingan HTML

3.7 Hasil Analisa Power Transmisi Wireless Ad-hoc

pada pengujian daya atau power transmisi yang dipancarkan oleh jaringan ad-hoc sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Jarak dan Kekuatan Sinyal Dalam Keadaan LOS

Jarak (meter)	Kekuatan Sinyal (dbm)
0	-43
5	-58
10	-62
15	-68
20	-73
25	-78

Pada tabel 3.1 menjelaskan kekuatan sinyal jaringan ad-hoc dalam skenario LOS yang dipancarkan oleh perangkat keras *wi-fi* dengan tipe 802.11 b/g dengan maksimal kecepatan 54Mbps pada pita frekuensi 2.4 GHz.

Tabel 3. 2 Jarak dan Kekuatan Sinyal Dalam Keadaan NON LOS

Jarak (meter)	Kekuatan Sinyal (dbm)
0	-43
5	-60
10	-66
15	-75
20	-83
25	-85

Pada tabel 3.2 menjelaskan bahwa kekuatan sinyal jaringan ad-hoc dapat dipengaruhi dengan adanya *obstacle* antar titik sehingga dapat disimpulkan power yang diterima dalam skenario LOS lebih besar dari pada dalam skenario NON LOS.

Pemilihan kekuatan sinyal maksimal yang dapat digunakan pada jaringan ad-hoc dengan tipe *wireless* 802.11 b/g berkisar pada -60s/d-70 dbm sehingga data dapat dikirimkan dengan baik.

3.8 Skenario pengukuran

pada pengujian pertama dilakukan dalam keadaan LOS, LOS yang dimaksud pada penelitian kali ini adalah *line of sight* dimana keadaan jaringan pada satu titik dengan titik jaringan ad-hoc lain nya tanpa ada halangan berupa objek. Kemudian mengambil sampel jarak dari 1 sampai 15 meter. Seperti gambar 4.4

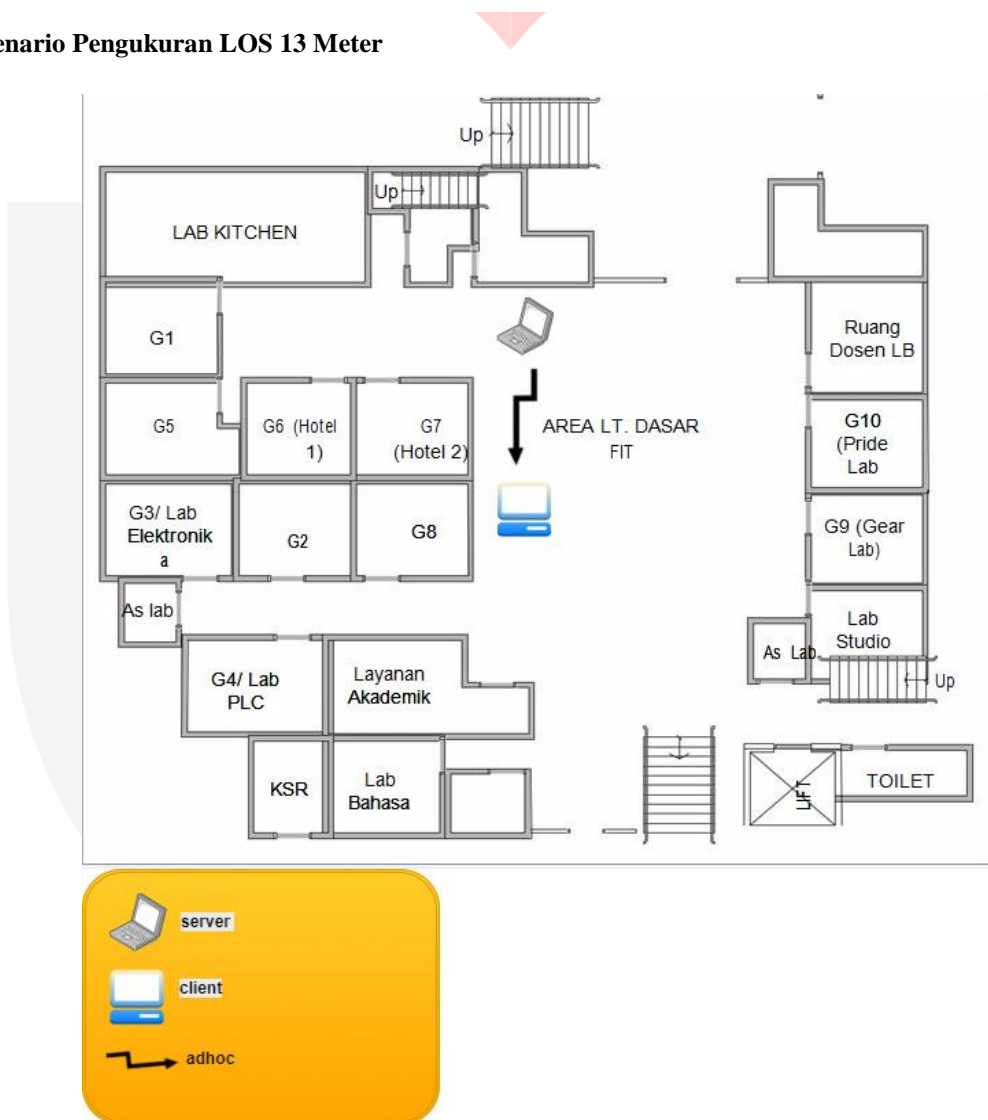
**Gambar 3.2** Skenario LOS

Pada pengujian kedua dilakukan dalam keadaan NON LOS, yang berarti terdapat halangan wireless ke sesama perangkat.



Gambar 3.3 Skenario NON LOS

3.9 Skenario Pengukuran LOS 13 Meter



Gambar 3.4 Denah Lantai Dasar FIT

Pada gambar 3.4 menjelaskan pengujian jaringan ad-hoc pada skenario LOS dengan jarak 13 meter, dengan kekuatan sinyal -68 dbm yang dikirimkan oleh *server* terhadap *client*, sehingga mendapatkan hasil Qos jaringan ad-hoc dalam skenario LOS sebagai berikut

3.9.1 HTTP

Tabel 3. 3 Hasil Qos HTTP LOS

Pengujian	Throughput(MBit/sec)	Delay (sec)	Jitter (sec)
1	0.013	0.286	0.355
2	0.023	0.037	0.154
3	0.018	0.086	0.065
4	0.009	0.421	0.0192
5	0.021	0.018	0.413
6	0.037	0.011	0.112
7	0.028	0.015	0.257
8	0.016	0.191	0.0361
9	0.011	0.233	0.597
10	0.017	0.0369	0.0807
Hasil rata-rata	0.0193	0.13349	0.2089

Pada tabel 3.3 menjelaskan hasil dari nilai HTTP dalam skenario LOS dengan nilai rata-rata throughput 0.0193 Mbit/sec delay 0.13349sec dan jitter 0.2089 sec

3.9.2 Video Streaming

Tabel 3.4 Hasil QoS LOS

Pengujian	Throughput(MBit/sec)	Delay (sec)	Jitter (sec)
1	0.032	0.193	0.370
2	0.025	0.287	0.443
3	0.022	0.332	0.574
4	0.028	0.229	0.412
5	0.034	0.125	0.322
6	0.027	0.210	0.402
7	0.033	0.147	0.381
8	0.015	0.643	0.752
9	0.036	0.102	0.372
10	0.024	0.285	0.336
Hasil rata-rata	0.027	0.2553	0.436

Pada tabel 3.4 menjelaskan hasil dari nilai HTTP dalam skenario LOS dengan nilai rata-rata throughput 0.027 Mbit/sec delay 0.2553sec dan jitter 0.436 sec

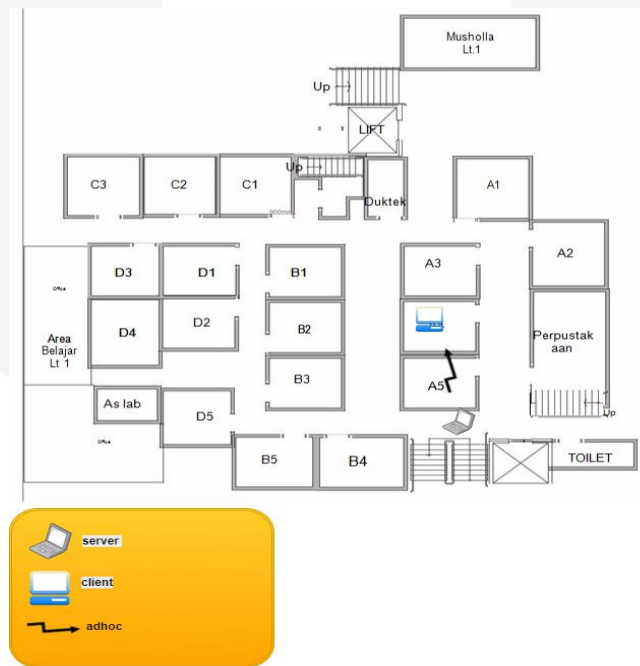
3.9.3 Live Streaming

Table 3.5 Hasil Qos Live Stream LOS

Pengujian	Troughput(MBit/sec)	Delay (sec)	Jitter (sec)
1	0.138	0.037	0.0793
2	0.144	0.275	0.135
3	0.271	0.089	0.0832
4	0.155	0.017	0.0431
5	0.093	0.012	0.0513
6	0.127	0.053	0.0736
7	0.225	0.277	0.256
8	0.174	0.031	0.734
9	0.132	0.021	0.0651
10	0.090	0.040	0.0843
Hasil rata-rata	0.154	0.0852	0.160

Pada tabel 3.5 menjelaskan hasil dari nilai HTTP dalam skenario LOS dengan nilai rata-rata throughput 0.0154 Mbit/sec delay 0.0852 sec dan jitter 0.160 sec

3.10 Hasil pengukuran NON LOS



Gambar 3.5 Denah Lantai 1 FIT

Pada gambar 3.5 menjelaskan bahwa pengujian skenario NON LOS berjarak 10 meter dengan kekuatan sinyal -66 dbm akan tetapi memiliki *obstacle* pada saat mengirimkan informasi dan mendapatkan hasil Qos sebagai berikut :

3.10.1 HTTP

Table 3.6 Hasil Qos HTTP NON LOS

Pengujian	Troughphut(MBit/sec)	Delay (sec)	Jitter (sec)
1	0.007	0.372	0.388
2	0.009	0.334	0.351
3	0.004	0.582	0.677
4	0.008	0.343	0.362
5	0.005	0.412	0.455
6	0.007	0.365	0.394
7	0.003	0.591	0.612
8	0.009	0.311	0.344
9	0.007	0.391	0.437
10	0.006	0.393	0.422
Hasil rata-rata	0.0065	0.409	0.444

Pada tabel 3.6 menjelaskan hasil dari nilai HTTP dalam skenario LOS dengan nilai rata-rata throughput 0.0065 Mbit/sec delay 0.409sec dan jitter 0.444 sec

3.10.2 Video Streaming

Table 3.7 Hasil Qos Video Stream NON LOS

Pengujian	Troughphut(MBit/sec)	Delay (sec)	Jitter (sec)
1	0.002	0.394	0.319
2	0.007	0.303	0.289
3	0.004	0.374	0.349
4	0.003	0.404	0.388
5	0.005	0.360	0.342
6	0.010	0.278	0.266
7	0.005	0.368	0.353
8	0.008	0.293	0.273
9	0.008	0.298	0.251
10	0.009	0.286	0.232
Hasil rata-rata	0.0061	0.3358	0.3062

Pada tabel 3.7 menjelaskan hasil dari nilai HTTP dalam skenario LOS dengan nilai rata-rata throughput 0.0061 Mbit/sec delay 0.3358sec dan jitter 0.3062 sec

3.10.3 Live Streaming

Table 3.8 Hasil Qos Live Stream

Pengujian	Troughput(MBit/sec)	Delay (sec)	Jitter (sec)
1	0.112	0.041	0.138
2	0.092	0.067	0.241
3	0.043	0.0712	0.094
4	0.023	0.084	0.267
5	0.073	0.052	0.177
6	0.102	0.043	0.092
7	0.076	0.065	0.153
8	0.068	0.072	0.221
9	0.033	0.093	0.277
10	0.086	0.047	0.103
hasil rata-rata	0.070	0.063	0.176

Pada tabel 3.8 menjelaskan hasil dari nilai HTTP dalam skenario LOS dengan nilai rata-rata throughput 0.070 Mbit/sec delay 0.063 sec dan jitter 0.176 sec

3.11 Perbandingan Hasil LOS dan NON LOS

Tabel 3.9 Perbandingan LOS dan NON LOS

Skenario	LOS			NON LOS		
	Throghput(MBit/sec)	Delay(sec)	Jitter(sec)	Throghput(Mbit/sec)	Delay(sec)	Jitter(sec)
HTTP	0.0193	0.133	0.208	0.0065	0.409	0.444
Video Streaming	0.027	0.255	0.436	0.0061	0.335	0.306
Live streaming	0.154	0.085	0.160	0.070	0.063	0.176

Dari hasil table table 3.9 dapat dilihat hasil perbandingan scenario LOS dan NON LOS pada bagian scenario LOS hasil throughput lebih besar dibandingkan dengan scenario NON LOS diambil satu sampel pada bagian video streaming dengan throughput 0.0065 Mbit/sec dalam scenario LOS dan 0.0193 Mbit/sec dalam scenario NON LOS, artinya keadaan LOS lebih baik dibandingkan dalam keadaan NON LOS.

3.12 Hasil Pengujian MOS

Tabel 3.10 Hasil Uji Kelayakan MOS

PARAMETER	NILAI				
	1	2	3	4	5
Kualitas video		1	4	4	8
Kualitas live streaming		5	6	4	1
Implementasi jaringan adh-hoc			3	5	8
System jaringan ad-hoc pada papan informasi digital			4	5	7
Kualitas pengiriman data antar titik			4	6	6
Website bermanfaat bagi mahasiswa			3	6	7

Tabel 3.10 adalah hasil jawaban kuisisioner yang telah di berikan kepada 15 orang mahasiswa. Dilihat dari tabel diatas jaringan ad-hoc pada papan informasi digital mendapatkan respon baik dan pada kolom bagian live streaming mendapatkan respon cukup karena kualitas live streaming yang kurang maksimal

Tabel 3.11 Hasil Uji Kelayakan Video Streaming

Kualitas Video(Pixel)	Jarak (Meter)	Nilai				
		1	2	3	4	5
360	3				6	4
	6			2	5	3
	9			2	6	2
480	3			1	6	3
	6			3	5	2
	9			4	4	2
720	3			5	4	1
	6		2	5	3	
	9		3	5	2	

Tabel 3.11 menunjukan bahwa kualitas video menurut jawaban kuisisioner benilai baik dan dapat disimpulkan bahwa jarak dan kualitas video mempengaruhi bagus atau tidak nya video streaming tersebut.

4. Kesimpulan

1. Pengujian jaringan menggunakan aplikasi wireshark dan mengukur HTTP(data), video streaming dan live streaming
2. Kekuatan sinyal maksimal yang dapat digunakan pada jaringan ad-hoc -60dbm s/d-70dbm sehingga dapat menerima informasi secara baik dan dengan jarak yang berbeda sesuai dengan penempatan perangkat antar titik.
3. Hasil yang didapatkan dalam skenario LOS, HTTP : throughput 0.0193Mbit/sec, delay 0.133sec dan jitter 0.208sec, video streaming : throughput 0.027Mbit/sec, delay 0.255sec dan jitter 0.436sec dan *live streaming* : throughput 0.154Mbit/sec, delay 0.085sec dan jitter 0.160sec.
4. Hasil yang didapatkan dalam skenario NON LOS, HTTP : throughput 0.0065Mbit/sec, delay 0.409sec dan jitter 0.444sec, video streaming : throughput 0.0061Mbit/sec, delay 0.335sec dan jitter 0.306sec, *live streaming* : throughput 0.70Mbit/sec, delay 0.063sec dan jitter 0.176sec.
5. Hasil uji kelayakan pada MOS dari beberapa mahasiswa yaitu mendapatkan respon baik dengan nilai 5 dari 8 orang dengan jumlah orang yang mengisi kuisioner sebanyak 15 orang.

Daftar Pustaka

- [1] Hafidh, Mochammad Fakhri dkk, perancangan dan implementasi jaringan tv kampus pada sisi penerima di gedung selaru menggunakan wireless berbasis WDS (*wireless distribution system*) Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
- [2] Irawan, edy dan Rusdianto Roestam SIMULASI MODEL JARINGAN MOBILE AD-HOC (MANET) DENGAN NS-3 Konferensi Nasional Sistem dan Informatika 2011; Bali, November 12, 2011 Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta
- [3] Permadi, Didit Aditya dkk, implementasi sistem iklan papan digital menggunakan raspberry pi berbasis jaringan WLAN, Tugas Akhir – 2014, teknik telekomunikasi, fakultas ilmu terapan, universitas telkom
- [4] Pranata, Yohanes Andri dkk, Analisis Optimasi Kinerja Quality Of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan NS-2 di PT. PLN (persero) Jember. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember
- [5] Sidik, Ady Chandra dkk, implementasi ini pc sebagai server media informasi k3 di pt telehouse engineering bandung e-Proceeding of Applied Science : Vol.1, No.3 Desember 2015 | Page 2595
- [6] Shivan, ahmad, Asep Mulyana S.T.M.T, Rohmat Tulloh S.T.M.T, PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI JARINGAN AD HOC UNTUK MONITORING SISTEM KEAMANAN LINGKUNGAN PEMUKIMAN DENGAN FITUR VOIP DAN KAMERA VIDEO Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University
- [7] Permana, Tauriq Djasa SISTEM MONITORING MENGGUNAKAN MINI PC RASPBERRY PI PI, Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia, Jl. Dipati Ukur No. 112-116 Bandung
- [8] Pertiwi, Atit, Veronica Ernita, Reza Aditya dkk WIRELESS NETWORK DENGAN AD-HOC dan ACCESS POINT universitas gunadarma 2013 Depok.
- [9] Lubis, Rahmad Sholeh, Maksum Pinem ANALISIS QUALITY OF SERVICE (QoS) JARINGAN INTERNET DI SMK TELKOM MEDAN Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU) Jl. Almamater, Kampus USU Medan 2015 INDONESIA
- [10] Hartono, Rudi, Nughthoh Arfhawi Khurdi, Agus Purnomo Implementasi Teknologi Wifi IEEE 802.11b/g/n Pada Sekolah Dasar Terpencil)Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Jl. Ir. Sutami 36A Ketingan Surakarta
- [11] Qodrasyah, T.Enza, Rohmat Tulloh, Suci Aulia PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PAPAN PENGUMUMAN DIGITAL BERBASIS *WIRELESS DISTRIBUTION SYSTEM* (WDS) Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom