

# IMPLEMENTASI *SCREEN MIRRORING* PADA *SMARTPHONE* SEBAGAI ALAT BANTU PRESENTASI NIRKABEL BERBASIS RASPBERRY PI

Anugrah Rachmat Danu<sup>1</sup>, Achmad Ubaidillah<sup>2</sup>, Achmad Fiqhi Ibadillah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura

[rachmat61258@gmail.com](mailto:rachmat61258@gmail.com)<sup>1</sup>, [ubaidillah.ms@trunojoyo.ac.id](mailto:ubaidillah.ms@trunojoyo.ac.id)<sup>2</sup>, [fiqhi.ibadillah@trunojoyo.ac.id](mailto:fiqhi.ibadillah@trunojoyo.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstract** - Presentation is an activity where a person presents ideas and information to the audience through a projector in various activities, for example in education and offices. In general, presentation activities use a laptop or PC connected with an HDMI or VGA cable so that the neatness and effectiveness of use is reduced. Wireless network technology can be used as a connection between devices so that it does not require cables in its use. At this time, smartphones can be used in various activities, including presentations. Smartphones have high mobility, and can be connected via a wireless network which makes users have freer and freer space when presenting. In this thesis research, the implementation of the screen mirroring feature on a smartphone via a wireless network utilizes the Raspberry Pi as an access point and a wireless display receiver as a tool for wireless presentation activities. The experimental results show that the system is feasible to use in running the screen mirroring feature. The optimal distance for using screen mirroring is between 1 meter to 7 meters. For wireless networks, it is recommended to use a hotspot network from a smartphone because the communication and data transmission is smoother than a Wi-Fi network.

**Keywords:** Presentation, Wireless Network, Smartphone, Screen Mirroring, Raspberry Pi.

**Abstrak**— Presentasi merupakan aktifitas dimana seorang menyampaikan ide serta informasi kepada audien melalui proyektor pada berbagai kegiatan, seperti pendidikan dan perkantoran. Pada umumnya, kegiatan presentasi menggunakan laptop atau PC yang terhubung dengan kabel HDMI atau VGA sehingga membuat kerapian dan efektivitas penggunaan menjadi berkurang. Teknologi jaringan *wireless* dapat digunakan sebagai penghubung antar perangkat sehingga tidak memerlukan kabel dalam penggunaannya. Pada saat ini, *smartphone* dapat digunakan dalam berbagai aktifitas, tidak terkecuali presentasi. Penggunaannya yang fleksibel dan mobilitas yang tinggi, selain itu dapat terhubung melalui jaringan *wireless* membuat pengguna memiliki ruang gerak yang lebih bebas dan leluasa ketika melakukan presentasi. Pada penelitian skripsi ini dilakukan implementasi fitur *screen mirroring* pada *smartphone* melalui jaringan *wireless* menggunakan Raspberry Pi sebagai *access point* dan *wireless display receiver* sebagai alat bantu kegiatan presentasi secara nirkabel. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem layak digunakan dalam menjalankan fitur *screen mirroring*. Jarak optimal penggunaan *screen mirroring* adalah antara 1 meter hingga 7 meter. Untuk jaringan *wireless*

direkomendasikan menggunakan jaringan *hotspot* dari *smartphone* karena dalam komunikasi dan pengiriman data lebih lancar dibanding jaringan Wi-Fi.

**Kata Kunci:** Presentasi, Jaringan *Wireless*, *Smartphone*, *Screen Mirroring*, Raspberry Pi.

## I. PENDAHULUAN

Presentasi merupakan kegiatan dimana seseorang menyampaikan ide yang dimiliki kepada sekelompok orang atau audien melalui perangkat media *output* untuk menampilkan materi presentasi dari perangkat media *input* pada berbagai bidang kegiatan seperti pada bidang pendidikan, kesehatan dan perkantoran [1]. Presentasi pada umumnya menggunakan satu perangkat yang digunakan sebagai *input*, seperti laptop atau komputer yang dihubungkan dengan perangkat proyektor atau monitor LCD sebagai *output* menggunakan kabel HDMI atau VGA.

Permasalahan utama dalam penyampaian materi presentasi menggunakan proyektor ataupun monitor LCD adalah penggunaan kabel yang seringkali berlebihan dan kurang tepat dalam pemasangan jalur lintasan kabel yang membuat kerapian di ruang presentasi menjadi berkurang. Selain itu dengan menggunakan kabel membuat jarak yang menghubungkan antar perangkat menjadi terbatas sehingga penggunaannya menjadi kurang efisien.

Perkembangan teknologi informasi tumbuh dengan pesat. Salah satunya adalah teknologi jaringan nirkabel (*wireless*). Teknologi ini tidak membutuhkan kabel dalam menghubungkan suatu perangkat sehingga penggunaannya menjadi lebih efektif dan efisien [5]. Pada saat ini, penggunaan *smartphone* mengalami peningkatan bersamaan dengan bertambahnya masyarakat yang menggunakan *smartphone* dalam melakukan aktifitas dan kegiatan sehari-hari. *Smartphone* telah mendukung teknologi jaringan *wireless* sehingga memudahkan pengguna dalam menghubungkan *smartphone* ke perangkat lain untuk berbagai kegiatan. [2]

*Screen Mirroring* merupakan sebuah fitur pada *smartphone* yang membuat pengguna dapat menduplikasi dan menampilkan layar *smartphone* ke perangkat lain yang mendukung teknologi jaringan *wireless*. Namun, fitur ini

masih terbatas penggunaannya karena hanya dapat digunakan pada perangkat tertentu [3].

Diperlukan sebuah *receiver* sebagai penerima dan pemroses data untuk menampilkan *screen mirroring* ke perangkat lain. Raspberry Pi merupakan sebuah mini PC yang berguna sebagai pengelola *adapter wifi* yang berfungsi sebagai *access point* dalam proses validasi permintaan koneksi dari klien. Raspberry Pi juga dapat difungsikan sebagai *receiver* pengolah data ataupun layanan yang dikirim oleh perangkat lain yang bertindak sebagai *adapter* yang mendukung jaringan *wireless*.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada penelitian skripsi ini dilakukan implementasi *screen mirroring* untuk membantu kegiatan presesntasi secara nirkabel dengan memanfaatkan jaringan *wireless* sebagai pengganti kabel HDMI atau VGA. *Smartphone* digunakan sebagai media *input* yang diakses secara *real time* memanfaatkan Raspberry Pi sebagai *access point* jaringan *wireless* dan *wireless display receiver* untuk menjalankan perintah *screen mirroring*.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Metode

Metode penelitian merupakan penerapan cara pada suatu penelitian agar pengerjaannya terstruktur dan sesuai teori. Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan sebelum melakukan pembuatan sistem. Berikut adalah tahapan – tahapan dalam pembuatan sistem:

#### 1. Analisis Permasalahan

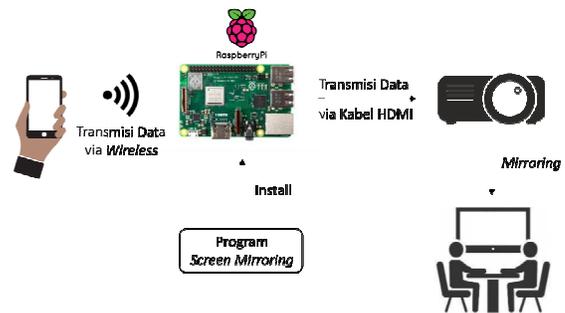
Sebelum dilakukan pemodelan sistem, dilakukan analisis mengenai pemasalahan yang terjadi berkaitan dengan sistem tersebut. Pada saat presentasi, laptop atau komputer dihubungkan dengan kabel VGA atau HDMI, membuat penggunaan kabel menjadi berlebihan dan kerapian menjadi berkurang sehingga ruang gerak menjadi terbatas [6]. Selain itu, terbatasnya proyektor yang mendukung jaringan *wireless* membuat proyektor nirkabel sebagian besar belum dapat melakukan *screen mirroring* dikarenakan aplikasi yang tersedia terbatas pada merk atau vendor yang membuat proyektor tersebut. [3]

Dengan sistem yang dibuat, pengguna dapat melakukan kegiatan presentasi menggunakan *smartphone* yang membuat pengguna bisa lebih leluasa dalam melakukan kegiatan presentasi. Raspberry Pi berfungsi sebagai *access point* untuk koneksi jaringan *wireless* sehingga tidak memerlukan kabel lagi. Raspberry Pi juga difungsikan sebagai *wireless display receiver* yang membuat *smartphone* dapat melakukan *screen mirroring* ke perangkat *output* tanpa memperdulikan merk atau vendor dari perangkat yang digunakan.

#### 2. Desain Arsitektur Sistem

Dalam arsitektur pemodelan sistem, terdiri atas beberapa komponen dasar, yaitu berupa pengguna yang mengoperasikan perangkat. *Smartphone* sebagai perangkat atau media pengirim *input* data. Raspberry Pi

berfungsi sebagai perangkat *access point* untuk sambungan *wireless* sekaligus sebagai *wireless display receiver* untuk menerima dan memproses data yang telah dikirim oleh *smartphone* untuk melakukan fitur *screen mirroring*. Proyektor atau monitor LCD yang berfungsi sebagai *output* yang dihasilkan oleh *smartphone* melalui fitur layanan *screen mirroring*, serta jaringan *wireless* yang berguna dalam menghubungkan antar perangkat secara nirkabel



Gambar 1. Desain Sistem Fitur *Screen Mirroring*

Berdasarkan gambar 1. diatas, pada penelitian ini dirancang desain sistem dengan memanfaatkan jaringan *wireless* untuk transmisi data antara *smartphone* dengan Raspberry Pi. Karena ditransmisikan menggunakan jaringan *wireless* membuat penggunaan kabel tidak diperlukan. Setelah Raspberry Pi terhubung dengan *smartphone*, dilanjutkan dengan mentransmisikan data menggunakan kabel HDMI ke preangkat media *output* seperti monitor atau proyektor LCD sebelum akhirnya hasil *screen mirroring* ditampilkan ke layar untuk kegiatan presentasi secara nirkabel.

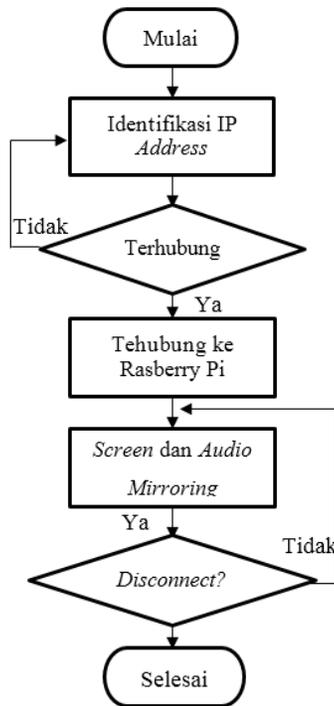
#### 3. Analisis Kebutuhan Sistem.

Implementasi dan penerapan fitur *screen mirroring* pada *smartphone* dibuat dengan tujuan sebagai alat bantu dalam kegiatan presentasi secara nirkabel. Dikarenakan penggunaan kabel HDMI dan VGA dalam kegiatan presentasi dapat membuat kerapian berkurang dan pengguna memiliki ruang gerak yang terbatas. Pada tahap ini dilakukan identifikasi dan analisis kebutuhan yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang akan digunakan untuk menunjang keberhasilan dalam penelitian ini. Untuk kebutuhan *hardware* yang digunakan adalah *smartphone* dan Raspberry Pi. Untuk kebutuhan *software* yang digunakan adalah terminal LX Raspberry Pi dan nPerf.

#### 4. Implementasi

Penggunaan fitur *screen mirroring* pada *smartphone* menggunakan Raspberry Pi ini di implementasikan unuk menunjang aktifitas yang sering melakukan kegiatan presentasi sebagai bagian dari penyampaian ide dan gagasan yang dimiliki, seperti pada bidang kesehatan, perkantoran, dan pendidikan. Untuk mempermudah

pengguna dalam mengimplementasi atau menggunakan fitur *screen mirroring* ini, dapat dilihat pada gambar 2. Seperti dibawah ini.



Gambar 2. Flowchart Implementasi Sistem

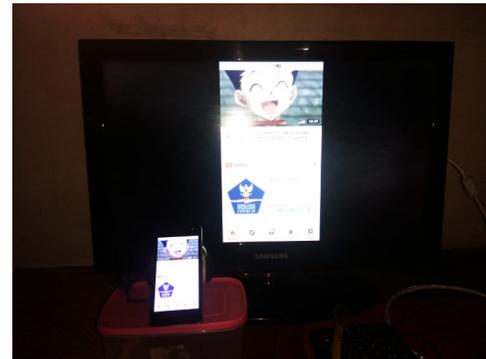
Berdasarkan gambar 2. diatas, secara umum sistem ini dimulai dengan menghubungkan *smartphone* dan Raspberry Pi melalui jaringan *wireless* yang sama sebagai jalur komunikasi antar perangkat. Kemudian memasukkan PIN ke *smartphone* yang merupakan hasil dari program yang telah terinstall pada Raspberry Pi agar Raspberry Pi terhubung dengan *smartphone*. Setelah terhubung, Raspberry Pi akan melakukan *screen mirroring* dari perangkat *smartphone* berdasarkan program yang sudah di install pada Raspberry Pi menuju ke proyektor atau monitor LCD untuk menampilkan hasil *mirroring* layar *smartphone*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

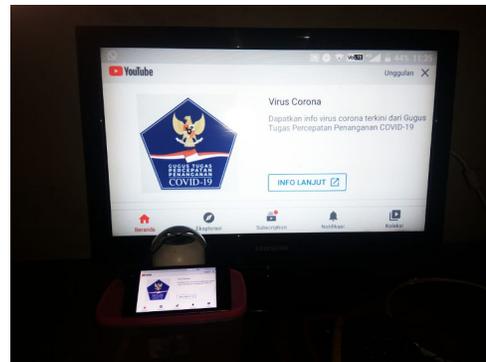
Pada penelitian ini, dilakukan uji coba dan analisis terhadap sistem yang telah dirancang dan dibuat. Pengujian dan analisis yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kinerja dan performansi dari sistem yang telah dibuat berdasarkan pada parameter *Quality of Service* jaringan yang telah ditentukan sebelumnya apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Berikut ini merupakan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada sistem.

#### A. Pengujian Fitur *Screen Mirroring* melalui Jaringan Wi-Fi

Pengujian fitur *screen mirroring* dilakukan melalui koneksi jaringan Wi-Fi. Jaringan Wi-Fi digunakan karena jaringan Wi-Fi sudah terpasang dimana – mana sehingga pengguna dapat melakukan *mirroring* dengan lebih fleksibel dan *mobile*. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan melalui jaringan Wi-Fi:



Gambar 3. Tampilan *Screen Mirroring* Mode *Potrait*

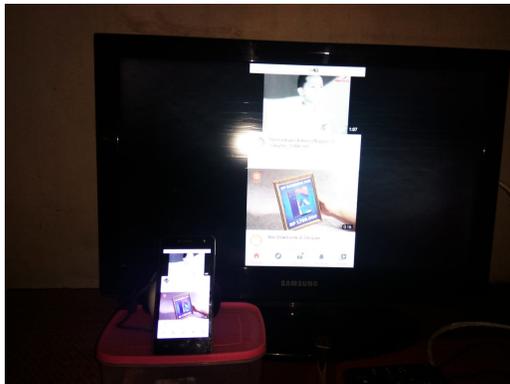


Gambar 4. Tampilan *Screen Mirroring* Mode *Landscape*

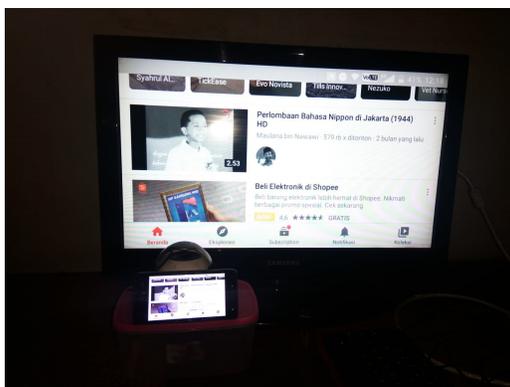
Berdasarkan gambar 3. dan gambar 4., hasil pengujian menunjukkan fitur tersebut dapat dijalankan dengan baik pada jaringan Wi-Fi. Raspberry Pi dapat berfungsi dengan baik sebagai *wireless display receiver* yang menerima hasil tangkapan layar dari *smartphone* dan diproses sebelum ditampilkan pada layar dari perangkat *output*.

#### B. Pengujian Fitur *Screen Mirroring* melalui Jaringan Wi-Fi

Pada pengujian selanjutnya, dilakukan menggunakan jaringan *Hotspot* yang dipancarkan oleh *smartphone*. Pengujian diharapkan agar *smartphone* terkoneksi dengan Raspberry Pi melalui jaringan nirkabel meski tidak ada jaringan Wi-Fi pada area tersebut. Berikut adalah pengujian yang dilakukan melalui Jaringan *Hotspot*.



Gambar 5. Tampilan Screen Mirroring Mode Potrait



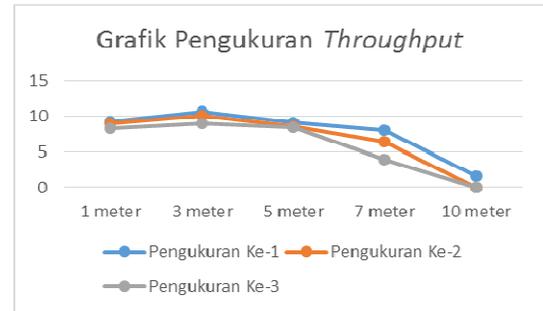
Gambar 6. Tampilan Screen Mirroring Mode Landscape

Berdasarkan gambar 5 dan 6 diatas, hasil pengujian melalui jaringan *hotspot* menunjukkan bahwa *smartphone* dan *Raspberry Pi* dapat terhubung dengan baik melalui jaringan *hotspot*. *Raspberry Pi* berfungsi dengan baik sebagai *wireless display receiver*. *Mirroring* dapat berjalan dengan baik dalam mode *Potrait* dan *Landscpae*.

C. Pengujian Fitur *Screen Mirroring* Berdasarkan pada Jarak dan QoS Jaringan

Pada pengujian selanjutnya, dilakukan pengujian berdasarkan pada jarak yang sudah ditentukan. Pengujian dilakukan untuk menentukan kualitas jaringan yang digunakan. Dilakukan juga pengukuran berdasarkan pada parameter dari QoS jaringan pada setiap jarak ukur yang sudah ditentukan. Untuk parameter yang diukur adalah *Throughput*, *Delay*, dan *Jitter* [4]. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali dengan durasi masing – masing 30 detik. Berikut adalah pengujian sistem yang dilakukan berdasarkan Jarak dan *Quality of Service* Jaringan.

1. Pengujian melalui Jaringan Wi-Fi
  - a. Pengukuran *Throughput*



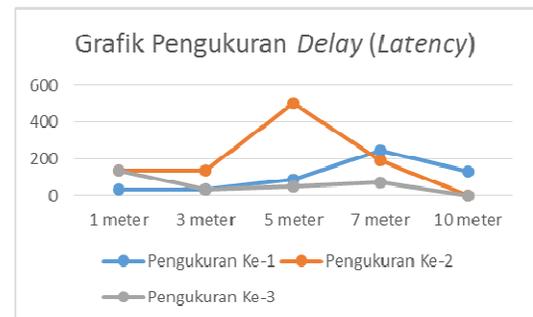
Gambar 7. Grafik Pengukuran *Throughput*

Tabel 1. Pengukuran *Throughput*

Jarak Pengukuran	Pengukuran		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
1 meter	9,34 Mb/s	9,06 Mb/s	8,32 Mb/s
3 meter	10,73 Mb/s	10,10 Mb/s	9,01 Mb/s
5 meter	9,12 Mb/s	8,62 Mb/s	8,54 Mb/s
7 meter	8,10 Mb/s	6,42 Mb/s	4,03 Mb/s
10 meter	1,59 Mb/s	Terputus	Terputus

Berdasarkan hasil pengukuran diatas, dapat dilihat bahwa semakin jauh jarak yang diukur, kecepatan dalam transfer data semakin melambat karena sinyal jaringan yang digunakan semakin melemah.

b. Pengukuran *Delay*



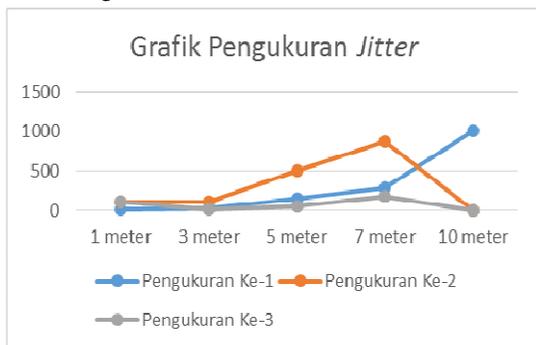
Gambar 8. Grafik Pengukuran *Delay*

Tabel 2. Pengukuran *Delay*

Jarak Pengukuran	Pengukuran		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
1 meter	35 ms	136 ms	139 ms
3 meter	33 ms	135 ms	35 ms
5 meter	89 ms	505 ms	51 ms
7 meter	247 ms	190 ms	72 ms
10 meter	133 ms	Terputus	Terputus

Berdasarkan pengukuran diatas, dapat dilihat bahwa meski tidak stabil, tetapi semakin jauh jarak yang ditempuh, semakin lama juga *delay* yang dihasilkan. Ini dikarenakan jarak tempuh untuk pengiriman data antara si pengirim dan si penerima data semakin lama.

c. Pengukuran *Jitter*



Gambar 9. Grafik Pengukuran *Jitter*

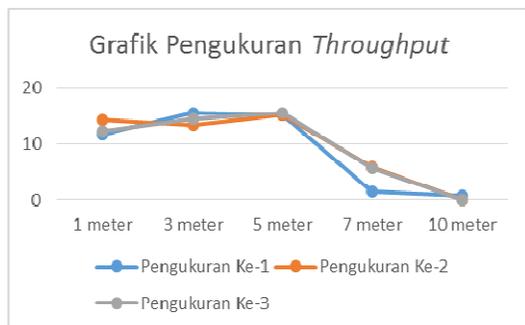
Tabel 3. Pengukuran *Jitter*

Jarak Pengukuran	Pengukuran		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
1 meter	12 ms	105 ms	110 ms
3 meter	24 ms	105 ms	16 ms
5 meter	148 ms	505 ms	53 ms
7 meter	292 ms	879 ms	176 ms
10 meter	1016 ms	Terputus	Terputus

Berdasarkan pengukuran diatas, dapat dilihat bahwa semakin jauh jarak yang di uji coba, hasil dari pengukuran *jitter* semakin besar. Ini dikarenakan perbedaan waktu atas kedatangan paket – paket data menuju ke penerima data semakin lama sehingga menimbulkan sampling atau gangguan pada sisi penerima yang membuat beberapa informasi menjadi rusak.

2. Pengujian melalui Jaringan *Hotspot*

a. Pengukuran *Throughput*



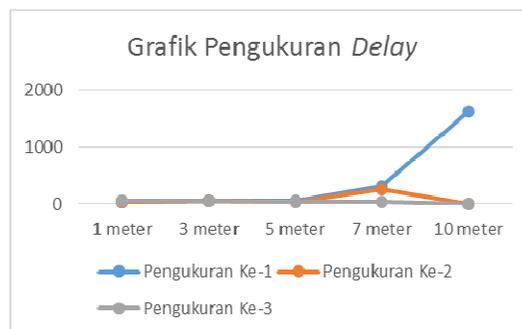
Gambar 10. Grafik Pengukuran *Throughput*

Tabel 4. Pengukuran *Throughput*

Jarak Pengukuran	Pengukuran		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
1 meter	11,73 Mb/s	14,24 Mb/s	12,13 Mb/s
3 meter	15,58 Mb/s	13,25 Mb/s	14,47 Mb/s
5 meter	15,12 Mb/s	15,11 Mb/s	15,42 Mb/s
7 meter	1,42 Mb/s	5,76 Mb/s	5,68 Mb/s
10 meter	0,81 Mb/s	Terputus	Terputus

Berdasarkan hasil pengukuran diatas, dapat dilihat bahwa nilai *throughput* pada percobaan 1-5 meter memiliki nilai cukup stabil, ketika melewati jarak tersebut, performa dari *throughput* melambat dan akhirnya terputus. Ini karena semakin jauh jarak yang diukur, kecepatan dalam transfer data semakin melambat karena sinyal jaringan yang digunakan semakin melemah.

b. Pengukuran *Delay*



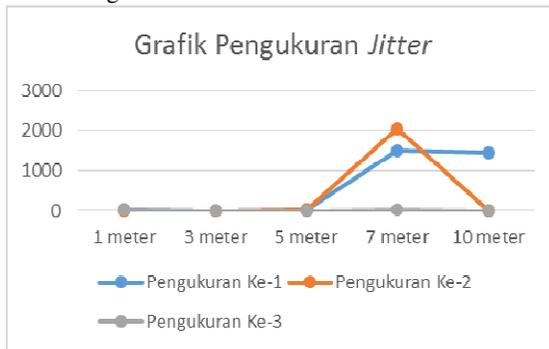
Gambar 11. Grafik Pengukuran *Delay*

Tabel 5. Pengukuran *Delay*

Jarak Pengukuran	Pengukuran		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
1 meter	37 ms	36 ms	48 ms
3 meter	51 ms	48 ms	48 ms
5 meter	50 ms	43 ms	35 ms
7 meter	318 ms	254 ms	44 ms
10 meter	1623 ms	Terputus	Terputus

Berdasarkan pengukuran diatas, dapat dilihat bahwa pada jarak 1-5 meter *delay* yang diukur memiliki nilai yang stabil dan memiliki kualitas yang baik. Tetapi setelah melewati jarak 5 meter *delay* cenderung naik dan pada akhirnya terputus.. Ini dikarenakan jarak tempuh untuk pengiriman data antara si pengirim dan si penerima data semakin lama.

c. Pengukuran *Jitter*



Gambar 12. Grafik Pengukuran *Jitter*

Tabel 6. Pengukuran *Jitter*

Jarak Pengukuran	Pengukuran		
	Ke-1	Ke-2	Ke-3
1 meter	17 ms	12 ms	26 ms
3 meter	13 ms	11 ms	8 ms
5 meter	20 ms	19 ms	8 ms
7 meter	1494 ms	2038 ms	15 ms
10 meter	1461 ms	Terputus	Terputus

Berdasarkan hasil pengukuran diatas, dapat dilihat bahwa semakin jauh jarak yang di uji coba, hasil dari pengukuran nilai *jitter* juga semakin besar. Ini dikarenakan adanya perbedaan waktu yang terjadi atas kedatangan paket – paket data menuju ke penerima data semakin jauh jarak yang ditempuh maka akan semakin lama waktu yang dibutuhkan data untuk sampai. Hal ini membuat menimbulkan sampling atau gangguan pada sisi penerima yang membuat beberapa informasi menjadi rusak.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan dalam Implementasi fitur *Screen Mirroring* pada *Smartphone* berbasis Raspberry Pi sebagai Alat Bantu Presensati secara Nirkabel, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Raspberry Pi dapat berjalan dengan baik sebagai *access point* dan *wireless display receiver* untuk mendukung kegiatan *mirroring*.
2. Jaringan *Hotspot* dalam pengujiannya lebih baik daripada jaringan Wi-Fi sebagai komunikasi data untuk fitur *screen mirroring*.
3. Jarak optimal dalam penggunaan sistem ini berdasarkan hasil uji coba yang didapat yaitu antara 1 meter hingga 7 meter. Lebih dari jarak tersebut performansi dari fitur tersebut tidak terlalu optimal hingga akhirnya terputus dari jaringan.
4. Pengujian kelayakan fitur *screen mirroring* pada *smartphone* sebagai alat bantu dalam presentasi nirkabel berdasarkan hasil uji coba secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem yang digunakan dalam kategori layak untuk digunakan

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Lestari, F. Subekti, T. R. Yudiantoro, and W. Sulistiyo, "Smart Remote to Projector System: Alat Bantu Presentasi *Wireless* untuk PC dan *Smartphone*," *JTET*, vol. 7, no. 1, pp. 26–31, 2018

[2] B. Kurniawan, Y. Fauzan, "Rancang Bangun Perangkat *Wireless* untuk Projector Konvensional," in *2016 TELEKONTRAN*, 2016, pp. 43–51.

[3] D. K. Salim, J. Andjawirawan, and L. P. Dewi, "Penerapan *Screen Mirroring* Android pada Projector Menggunakan Raspberry Pi.," in *2019*.

[4] A. Muzakhim, D. Priadi and N. Suharto, "Pengukuran *Quality of Service (QoS)* pada Aplikasi File Sharing dengan Metode *Client-Server* Berbasis Android," in 2018, *JARTEL*, vol: 7, no. 1, pp. 39-49, 2018.

[5] D. D. Sanjoyo, R. Fawzlan, and R. Munadi, "Implementasi dan Analisis Performansi *Wireless Distribution System* pada Layanan Video Conference," in 2018, *e-Proceeding of Engineering*, vol. 5, no. 1, pp. 555-563

[6] A. Mulyana, M. Ismail, and R. Tulloh, "Perancangan dan Realisasi Sistem Perkuliahan Jarak Jauh dengan Mode *Teleconference* Berbasis Multimedia (*Server Video Conference*), in 2016, *e-Proceeding of Engineering*, vol. 2, no. 3, pp. 1304-1310