

ANALISIS PERBANDINGAN JALUR *POWER LINE CARRIER (PLC)* DENGAN KABEL *UNSHIELDED TWISTED-PAIR (UTP)* UNTUK PENGIRIMAN DATA

M. Rusdi Ansory¹, Ritzkal², Ade Hendri Hendrawan³.

¹Jurusan Teknik informatika, Laboratorium NCC, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor

²³Dosen Jurusan Teknik informatika, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. KH Sholeh Ishkandar Km2 Kota Bogor Telp 0251 311564

Email: rusdyzabrig@gmail.com

ABSTRAK

Transmisi data adalah proses untuk melakukan pengiriman data dari salah satu sumber data ke penerima data menggunakan komputer atau media elektronik. Dimana yang menjadi masalah yaitu menerapkan *Power Line Carrier (PLC)* dan kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* pada pengiriman data, dan membandingkan jalur mana yang lebih baik, dalam pengiriman data. Dan tujuan penelitiannya adalah menerapkan *Power Line Carrier (PLC)* dan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* pada pengiriman data, dan membandingkan jalur mana yang lebih baik dalam pengiriman data menggunakan jalur *Power Line Carrier (PLC)* atau *Unshielded Twisted-Pair (UTP)*. Dimana kerangka pemikirannya ada empat tahap yaitu identifikasi, perancangan, penerapan dan pengujian. Dalam hasil penerapan jalur *Power Line Carrier (PLC)* dan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* bisa diterapkan pada pengiriman data. Dalam hasil penelitian ini, jalur kabel UTP lebih baik dibandingkan dengan jalur PLC, karena kabel UTP tidak memerlukan jalur panel listrik sebagai media transmisinya lagi. Sedangkan jalur PLC harus dalam jalur panel listrik yang sama. Pengujian jalur PLC adalah 0,04154965 ms. Dan hasil dari jalur UTP adalah 0,081876117 ms. Jalur PLC lebih cepat 0,040326467 ms dibandingkan jalur kabel UTP. Pengujian jalur PLC berbeda gedung, tidak ada yang berhasil terhubung, dikarenakan gedung-gedung di Universitas Ibn Khaldun Bogor memiliki panel listriknya masing-masing. Pengujian jalur PLC di tujuh ruangan yang berada di lantai 2 gedung Fakultas Teknik, pada sumber Lab NCC (202) hanya terhubung dengan 1 ruangan. Dan pada sumber Ruang Guru Besar (203) hanya terhubung dengan 4 ruangan.

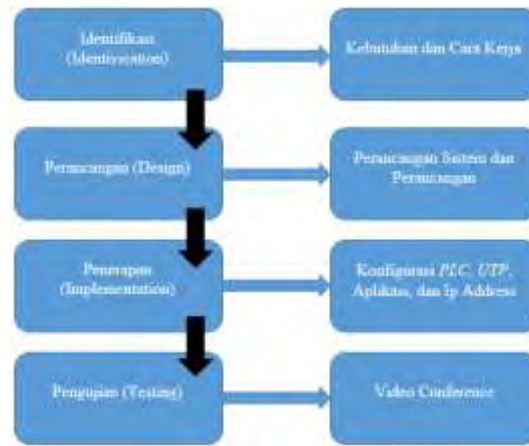
Kata kunci: Transmisi Data, *Power Line Carrier (PLC)*, *Unshielded Twisted-Pair (UTP)*.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan di zaman sekarang ini sudah benar-benar berkembang sangat pesatnya. Mulai dari media penyampai pesan menggunakan merpati pos, kabel dan yang sekarang banyak digunakan ialah nirkabel. Teknologi yang mampu membangun jaringan komunikasi aktif yang baik pada berbagai macam situasi, misalnya wilayah terpencil atau rural yang belum terjangkau jaringan *fixed cable* atau *fiber optic* hingga kondisi para pengguna yang bersifat *semi-nomadic* dan *mobile*. [1] Perkembangan teknologi dan internet yang semakin pesat menuntut adanya jaringan dan layanannya. [2] Transmisi data adalah proses pengiriman data dari salah satu sumber data, ke penerima data menggunakan komputer atau media elektronik lainnya. Sebelum melakukan transmisi data/pengiriman data, maka salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan adalah media transmisi data, yaitu media yang menghubungkan perangkat-perangkat yang akan melakukan komunikasi data. Komunikasi dalam sebuah jaringan (*Network*), tidak akan luput dari suatu data yang dikirim dan data diterima. Salah satu contoh komunikasi data yaitu media transmisi, media yang menghubungkan antara pengirim dan penerima data. Dari semua uraian di atas, peneliti akan membuat sebuah penelitian mengenai perbandingan jalur pengiriman data antara media transmisi melalui kabel dan listrik atau bisa disebut juga *Power Line Carrier (PLC)*.

KERANGKA PEMIKIRAN





Gambar 1. Kerangka Pemikiran
Kerangka pemikiran dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahapan yaitu identifikasi,



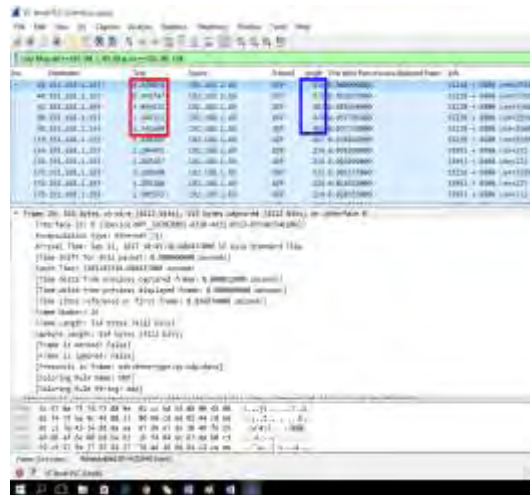
perancangan, penerapan dan pengujian. Pada tahap (i) Identifikasi (*Identification*) Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dan mengidentifikasi cara kerja yang dilakukan pada pengiriman data. Dimana penelitian ini akan mengacu kepada permasalahan yang ada. (ii) Perancangan (*Design*) Perancangan penelitian diartikan sebagai strategi untuk mengatur latar peneliti agar dapat memperoleh data yang sesuai dengan kebutuhan dan cara kerja yang ada pada tahap analisis. Perancangan disusun untuk memberikan gambaran jelas mengenai perencanaan rangkaian dan komponen yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil kerja yang diinginkan. (iii) Penerapan (*Implementation*) Pada tahap penerapan ini, akan menerapkan semua proses yang telah dirancang seperti perancangan perangkat lunak dan perangkat keras. Dan proses pengkonfigurasi alamat *Ip Address* dan instalasi aplikasi-aplikasi yang akan digunakan. (iv) Pengujian (*Testing*) Pada tahapan ini akan dilakukan berbagai hal yang telah diimplementasikan pada tahap sebelumnya dan menghasilkan hasil yang sesungguhnya.

HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang mengacu pada dua tujuan pada penelitian ini yang berjudul Analisis Perbandingan Jalur *Power Line Carrier (PLC)* dengan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* untuk pengiriman data, maka pada tahap ini akan membahas hasil dan bahasan dari analisis yang dilakukan. asil transmisi data dari penelitian ini menghasilkan 4 hasil yaitu:

1) Video Conference melalui jalur Power Line Carrier (PLC) laptop A dan B di Lab NCC.

Hasil analisis pada pengujian melalui jalur *Power Line Carrier (PLC)* laptop A dan B di Lab NCC dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Transmisi Data dari Ip 192.168.1.193 ke 192.168.1.68

Hasil captured *wireshark* pada Gambar 2 akan di ambil 5 waktu yang akan dihitung untuk mendapatkan hasil transmisi data pada *video conference* jalur *Power Line Carrier (PLC)*. Pada laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 ke laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68. Pada laptop A dan laptop B berada di lab NCC (FT LT.2) dan dituliskan pada Tabel 1.

Tabel 11 Transmisi data yang di ambil dari Gambar 2

No	Destination	Source	Time (ms)
	Ip 192.168.1.193	Ip 192.168.1.68	
1	0,938074	0,990747	0,052673
2	0,990747	1,046611	0,055864
3	1,046611	1,104312	0,057701
4	1,104312	1,141684	0,037372
5	1,141684	1,180286	0,038602
Waktu Rata-rata			0,0484424



Pada Tabel 1 akan dijabarkan perhitungan manual dari 5 pengiriman waktu yang didapat oleh *wireshark*. Rumus transmisi adalah: $T = S - D / \text{Waktu yang dikirim}$. Maka angka yang didapat akan dijabarkan seperti dibawah ini:

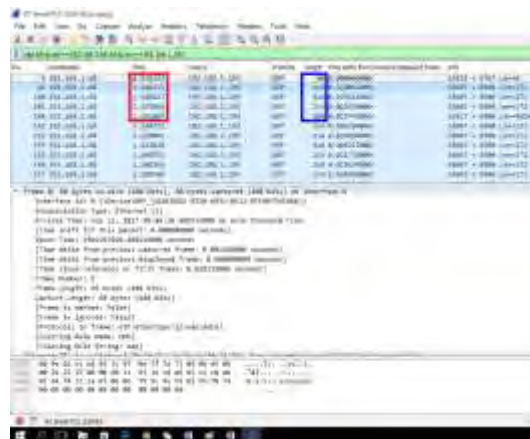
- 1) $T = 0,990747 - 0,938074 = 0,052673$
 - 2) $T = 1,046611 - 0,990747 = 0,055864$
 - 3) $T = 1,104312 - 1,046611 = 0,037372$
 - 4) $T = 1,141684 - 1,104312 = 0,038602$
 - 5) $T = 1,180286 - 1,141684 = 0,038602$
- waktu rata-rata 0,0484424

Maka hasil perhitungan yang didapat pada Tabel 1 adalah 0,0484424. Hasil perhitungan dari 5 waktu yang didapat pada *wireshark*. Untuk rata-rata *bandwidth video conference* pada laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 ke laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68, dimana laptop A dan B berada di lab *NCC* (FT LT.2) bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 12 Rata-rata Bandwidth Video Conference pada Gambar 2

Paket UDP (kbps)	Total (kbps)
1	514
2	473
3	483
4	476
5	491
Rata-rata	487,4

Rata-rata *bandwidth video conference* pada laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 ke laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68 adalah **487,4 (kbps)**.



Gambar 49 Hasil Transmisi Data dari Ip 192.168.1.68 ke 192.168.1.193

Pada laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68 ke laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193. Pada laptop A dan laptop B berada di lab *NCC* (FT LT.2) dan dituliskan pada Tabel 3.

Tabel 13 Transmisi data yang di ambil dari Gambar 3

No	Destination	Source	Time (ms)
	Ip 192.168.1.68	Ip 192.168.1.193	
1	0,818153	1,128215	0,310062
2	1,128215	1,148527	0,020312
3	1,148527	1,167866	0,019339
4	1,167866	1,191607	0,023741



5	1,191607	1,194711	0,003104
Waktu Rata-rata			0,0753116

Waktu rata-rata *video conference* dari transmisi data melalui jalur *PLC*, pada laptop A dan laptop B berada di lab *NCC* (FT LT.2): $(0,0484424 + 0,0753116) / 2 = 0,061877$ (ms).

Rata-rata *bandwidth video conference* pada laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68 ke laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193, dimana laptop A dan B berada di lab *NCC* (FT LT.2) bisa dilihat pada Tabel 4.

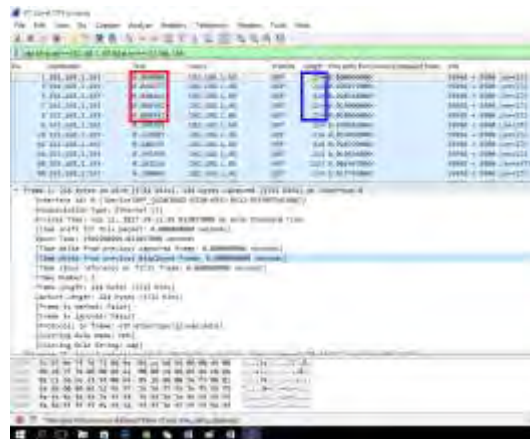
Tabel 14 Rata-rata *Bandwidth Video Conference* pada Gambar 3

Paket UDP (kbps)	Total (kbps)
1	60
2	214
3	214
4	214
5	896
Rata-rata	319,6

Rata-rata *bandwidth video conference* pada laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68 ke laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 adalah **319,6** (kbps).

2) *Video Conference* Melalui jalur *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* laptop A dan B di Lab *NCC*

Hasil analisis pada pengujian melalui jalur *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* laptop A dan B di Lab *NCC* dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 50 Hasil Transmisi Data dari Ip 192.168.1.193 ke 192.168.1.68

Pada laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 ke laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68. pada laptop A dan laptop B berada di lab *NCC* (FT LT.2) dan dituliskan pada Tabel 5.

Tabel 15 Transmisi data yang di ambil dari Gambar 4

No	Destination	Source	Time (ms)
	Ip 192.168.1.193	Ip 192.168.1.68	
1	0	0,020277	0,020277
2	0,020277	0,040441	0,020164
3	0,040441	0,060341	0,0199
4	0,060341	0,080341	0,02
5	0,080341	0,100355	0,020014
Waktu Rata-rata			0,020071

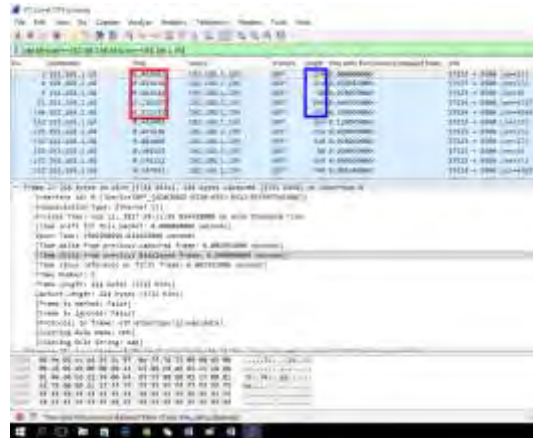
Maka hasil perhitungan yang didapat pada Tabel 5 adalah 0,020071. Rata-rata *bandwidth video conference* pada laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 ke laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68, dimana laptop A dan B berada di lab *NCC* (FT LT.2) bisa dilihat pada Tabel 6.



Tabel 16 Rata-rata Bandwidth *Video Conference* pada Gambar 4

Paket UDP (kbps)	Total (kbps)
1	214
2	214
3	214
4	214
5	214
Rata-rata	214

Rata-rata *bandwidth video conference* pada laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 ke laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68 adalah **214 (kbps)**.



Gambar 51 Hasil Transmisi Data dari Ip 192.168.1.68 ke192.168.1.193

Hasil captured *wireshark* pada Gambar 5 akan di ambil 5 waktu yang akan dihitung untuk mendapatkan hasil transmisi data pada *video conference* melalui jalur *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* pada laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193 ke laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68. pada laptop A dan laptop B berada di lab *NCC (FT LT.2)* dan dituliskan pada Tabel 7.

Tabel 17 Transmisi data yang di ambil dari Gambar 5

No	Destination	Source	Time (ms)
	Ip 192.168.1.68	Ip 192.168.1.193	
1	0,002891	0,021474	0,018583
2	0,021474	0,041544	0,020070
3	0,041544	0,126237	0,084693
4	0,126237	0,321333	0,195096
5	0,321333	0,441408	0,120075
Waktu Rata-rata			0,0877034

Waktu rata-rata *video conference* dari transmisi data melalui jalur *UTP*. Waktu rata-rata dari transmisi data melalui jalur *UTP* : $(0,020071 + 0,0877034)/2 = 0,0639227 (ms)$.

Rata-rata *bandwidth video conference* pada laptop A yang beralamat *Ip* 192.168.1.68 ke laptop B yang beralamat *Ip* 192.168.1.193, dimana laptop A dan B berada di lab *NCC (FT LT.2)* bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 18 Rata-rata *Bandwidth Video Conference* pada Gambar 5

Paket UDP (kbps)	Total (kbps)
1	214
2	214
3	60
4	699
5	751



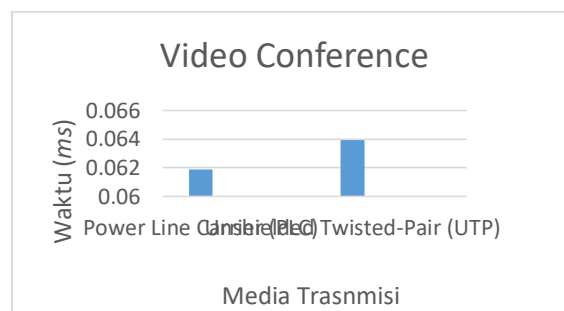
Rata-rata 387,6

Setelah hasil perhitungan transmisi data pada *video conference* diatas didapat, maka akan diketahui hasil dari masing-masing transmisi pada laptop A dan laptop B berada di lab NCC (FT LT.2), yaitu seperti Tabel 9.

Tabel 19 Hasil Transmisi pada Video Conference

<i>Video Conference</i>	
<i>Power Line Carrier (PLC)</i>	<i>Unshielded Twisted-Pair (UTP)</i>
0,061877	0,0639227

Dari hasil *video conference* jalur *Power Line Carrier (PLC)* yang di dapat adalah 0,061877. Dan dari hasil *video conference* jalur *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* yang didapat adalah 0,0639227. Maka KESIMPULANnya, pada transmisi data pada *video conference* pada laptop A dan laptop B berada di lab NCC (FT LT.2). Untuk yang lebih baik adalah jalur *Power Line Carrier (PLC)*, terlihat perbandingannya seperti diagram yang berada pada Gambar 4.20 diagram pada laptop A dan laptop B berada di lab NCC (FT LT.2).



Gambar 52 Diagram Hasil Video Conference

3) Pengujian Jalur PLC pada laptop A di Lab NCC ke Gedung-gedung Universitas Ibn Khaldun Bogor

Pengujian jalur *Power Line Carrier (PLC)* pada laptop A yang berumber di Lab NCC, ke laptop B yang tujuannya digedung Fakultas Teknik, Himatekinfo, Fakultas Ekonomi, Fakultas Agama Islam, Fakultas Hukum, Rektorat, Pasca Sarjana, dan Fakultas Agama Islam Baru yang berada di Universitas Ibn Khaldun Bogor seperti Tabel 10.

Tabel 20 Hasil Pengujian PLC Berbeda Gedung

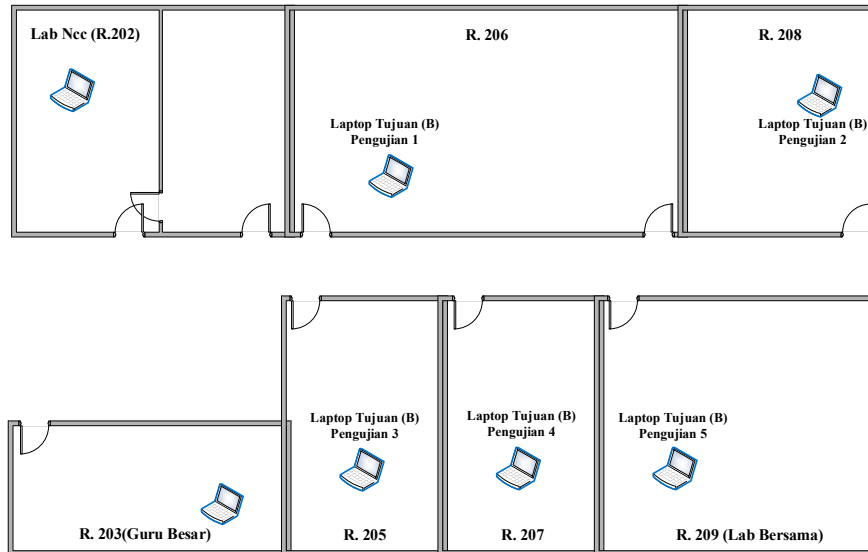
Pengujian Power Line Carrier (PLC)		
Sumber	Tujuan	Hasil
Lab NCC (FT.LT2)	FT.Lantai 1	x
	FT.Lantai 2. 206	√
	FT.Lantai 3	x
	Himatekinfo	x
	FAI	x
	Ekonomi	x
	Rektorat	x
	Pasca Sarjana	x
FAI Baru	x	

KESIMPULAN pada Tabel 10 menunjukan bahwa pengujian jalur *Power Line Carrier (PLC)* hanya bisa terhubung dengan aliran listrik dengan panel listrik yang sama dan jalur yang sama, seperti di Lab NCC (FT. LT2) dengan ruangan 206 (FT. LT2) pada gedung Fakultas Teknik.

4) Pengujian PLC dan UTP pada ruangan lantai 2 Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor

Pada pengujian Pengujian jalur *Power Line Carrier (PLC)* dan *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* pada ruangan lantai 2 Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor terlihat pada Gambar 7.





Gambar 53 Denah Pengujian Jalur PLC dan UTP

Terlihat dari Gambar 7 adalah denah pengujian jalur *Power Line Carrier (PLC)* dan *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* dilakukan dengan 2 (dua) sumber ruangan yang berbeda guna mendapatkan hasil baik. Sumber yang pertama yaitu pada Lab NCC, dan sumber yang kedua yaitu pada ruangan 203 (Guru Besar). Tahap pengujian pertama dilakukan dengan sumber laptop A (Lab NCC / 203) ke laptop tujuan B berada di ruangan 206. Tahap pengujian kedua dilakukan dengan sumber laptop A (Lab NCC / 203) ke laptop tujuan B berada di ruangan 208. Tahap pengujian ketiga dilakukan dengan sumber laptop A (Lab NCC / 203) ke laptop tujuan B berada di ruangan 205. Tahap pengujian keempat dilakukan dengan sumber laptop A (Lab NCC / 203) ke laptop tujuan B berada di ruangan 207. Tahap pengujian kelima dilakukan dengan sumber laptop A (Lab NCC / 203) ke laptop tujuan B berada di ruangan 209. Dan tahap pengujian keenam dilakukan dengan sumber laptop A (Lab NCC / 203) ke laptop tujuan B berada di ruangan 203. Dan untuk hasilnya bisa dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 21 Hasil Pengujian Jalur PLC dan UTP dari Sumber Lab NCC

Sumber	Tujuan	Hasil	
		Jalur PLC	Jalur UTP
Lab NCC	Ruangan 206	√	√
	Ruangan 208	x	√
	Ruangan 205	x	√
	Ruangan 207	x	√
	Ruangan 209 (Lab Bersama)	x	√
	Ruangan 203 (Guru Besar)	x	√

Pada Tabel 11 adalah hasil pengujian jalur *Power Line Carrier (PLC)* dari laptop A yang bersumber di Lab NCC, dan mendapatkan hasil dari enam ruangan hanya satu ruangan yang bisa terhubung atau terkoneksi hanya ruangan 206. Dan hasil pengujian jalur *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* bisa terkoneksi ke semua ruangan yang berada pada lantai dua Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun. Dan pada Tabel 12 adalah hasil pengujian yang bersumber pada ruang 203 (Guru Besar).



Tabel 22 Hasil Pengujian Jalur PLC dan UTP dari Sumber Ruang 203 (Guru Besar)

Sumber	Tujuan	Hasil	
		Jalur PLC	Jalur UTP
Ruang 203 (Guru Besar)	Ruangan 206	√	√
	Ruangan 208	√	√
	Ruangan 205	√	√
	Ruangan 207	√	√
	Ruangan 209 (Lab Bersama)	x	√
	Ruangan 203 (Guru Besar)	x	√

Pada Tabel 12 adalah hasil pengujian jalur *Power Line Carrier (PLC)* dari laptop A yang bersumber di ruangan 203 (Guru Besar), dan mendapatkan hasil dari enam ruangan hanya 4 ruangan yang bisa terhubung atau terkoneksi yaitu, ruangan 206, ruangan 208, ruangan 205, dan ruangan 207. Dan hasil pengujian jalur *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* bisa terkoneksi ke semua ruangan yang berada pada lantai 2 di Fakultas Teknik Univeristas Ibn Khaldun.

Bahasan dari hasil penelitian yang mengacu pada dua tujuan pada penelitian ini yang berjudul Analisis Perbandingan Jalur *Power Line Carrier (PLC)* dengan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* untuk Pengiriman Data, maka pada tahap ini akan membahas dari analisis yang dilakukan.

A. Identifikasi (*Identification*)

Bedasarkan tahapan identifikasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa informasi yang dimiliki, yang nantinya berguna untuk melakukan penelitian ini. Informasi tersebut berupa beberapa kebutuhan dan cara kerja, agar mendapatkan hasil dari media transmisi mana yang efektif dan memiliki kinerja yang cukup baik. Pada permasalahan yang saat ini timbul adalah perbandingan kecepatan media transmisi *Power Line Carrier (PLC)* dan *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* seperti Tabel 13.

Tabel 23 Identifikasi Kebutuhan

No	Kebutuhan
1	<i>Power Line Carrier (PLC)</i>
2	Asus Switch
3	Kabel UTP
4	RJ-45
5	Stop Kontak
6	Tang Krimping
7	Multi Tester
8	Laptop

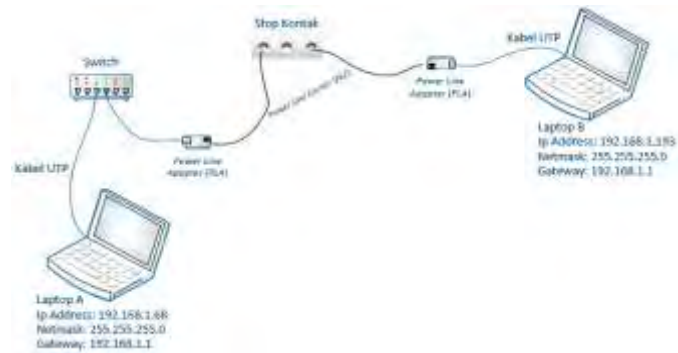
Pada proses Identifikasi cara kerja akan diawali dengan pengisian alamat *IP (IP Address)* dari laptop A dan laptop B seperti Tabel 14.

Tabel 14 Pengisian Alamat IP

PC	IP Address	Subnetmask	Gateway
PC A	192.168.1.68	255.255.255.0	192.168.1.1
PC B	192.168.1.193	255.255.255.0	192.168.1.1



Kemudian laptop A akan memulai panggilan *video conference* kepada laptop B seperti pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6 Cara Kerja Pada Jalur PLC

Pada Gambar 6 adalah cara kerja pada jalur *Power Line Carrier (PLC)*. Dan cara kerja pada jalur *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* akan di gambarkan seperti Gambar 7.



Gambar 7 Cara Kerja Pada Jalur UTP

B. Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan umum ini, akan menggambarkan perancangan dari analisis perbandingan jalur *Power line Carrier (PLC)* dan kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* data pada *video conference*.





Gambar 8 Tahap Pengiriman Data

Berdasarkan Gambar 8 secara keseluruhan perancangan dibagi menjadi lima tahap yaitu:

1. Tahap awal adalah tahap pengumpulan informasi, pengadaan bahan dan alat yang akan digunakan guna menunjang analisis yang akan dilakukan
2. Tahap konfigurasi adalah tahap kedua dari perancangan. Mulai dari perancangan topologi yang akan diterapkan, pengkonfigurasian *Asus Switch*, dan pengalamatan ip address.
3. Tahap ketiga adalah instalasi perangkat lunak yang akan digunakan pada tahap pengujian pengujian dari analisis pengiriman data.
4. Tahap keempat adalah tahap pengujian pada *video conference*
5. Dan tahap kelima adalah pengambilan hasil dari pengujian yang dilakukan.





C. Penerapan (*Implementation*)

Pada tahap implementasi ini, semua hasil perancangan yang sudah dilakukan sebelumnya diimplementasikan pada sistem yang nyata. Berikut ini adalah tahapan implementasi yang akan dilakukan:

1. Konfigurasi *Asus Switch*
2. Konfigurasi *Ip Address*
3. Instalasi *Wireshark*
4. Instalasi *SsuitefaceCom*

D. Pengujian (*Testing*)

Setelah semua tahapan diselesaikan, mulai dari identifikasi, perancangan dan konfigurasi. Maka hasil transmisi data yang didapat dari *wireshark* akan dihitung secara manual menggunakan rumus transmisi data yaitu:[3]

$$T = \frac{S - D}{\text{Jumlah } D}$$

Dengan:

T = Transmisi

S = *Source* (Waktu Paket Diterima)

D = *Destination* (Waktu Paket Dikirim)

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis yang dilakukan, HASIL DAN PEMBAHASAN pada bab sebelumnya maka dapat ditarik KESIMPULAN sebagai berikut:

1. Dalam hasil penerapan jalur *Power Line Carrier (PLC)* dan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* bisa diterapkan pada pengiriman data. Dengan menggunakan dua laptop, dua *Power Line Adapter* dan kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)*.
2. Dalam hasil penelitian ini jalur kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* lebih baik dibandingkan dengan jalur *Power Line Carrier (PLC)*, karena kabel *UTP* tidak memerlukan jalur panel listrik sebagai media transmisinya lagi. Sedangkan jalur *PLC*, harus dengan jalur panel listrik yang sama. Pengujian jalur *PLC* adalah 0,04154965 ms. Dan hasil dari jalur *UTP* adalah 0,081876117 ms. Jalur *PLC* lebih cepat 0,040326467 ms dibandingkan jalur kabel *UTP*. Pengujian jalur *PLC* berbeda gedung, tidak ada yang berhasil terhubung, dikarenakan gedung-gedung di Universitas Ibn Khaldun Bogor memiliki panel listriknya masing-masing. Pengujian jalur *PLC* di tujuh ruangan yang berada di lantai 2 gedung Fakultas Teknik, dengan menggunakan dua sumber yaitu, Lab *NCC* dan Ruang Guru Besar (203). Pada sumber Lab *NCC* (202) yang terhubung dengan 1 ruangan. Dan pada sumber Ruang Guru Besar (203) yang terhubung dengan 4 ruangan.

SARAN

Setelah melakukan Analisis Perbandingan Jalur *Power Line Carrier (PLC)* dengan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* untuk Pengiriman Data, untuk pengembangan yang lebih baik di antaranya: Setelah melakukan Analisis Perbandingan Jalur *Power Line Carrier (PLC)* dengan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)* untuk Pengiriman Data, untuk pengembangan yang lebih baik di antaranya:

1. Diharapkan pada pengembangan selanjutnya menghitung frekuensi listrik jalur *Power Line Carrier (PLC)* dengan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)*. Dan frekuensi data pada beban *video conference*.
2. Diharapkan untuk perbandingan selanjutnya menggunakan jarak yang sebanding antara jalur *Power Line Carrier (PLC)* dengan Kabel *Unshielded Twisted-Pair (UTP)*.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat mengatur area yang lebih luas menggunakan *router*, laptop lebih dari dua.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ritzkal. (2017). Kinerja Jaringan Nirkabel Untuk Penentuan Jarak Jangkauan Signal Dengan Metode Link Budget. ISSN 1412-9612. [Online] Available: <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/9494>
- [2] Hendrawan, Ade Hendri. Dkk (2014). Analisis Keamanan Jaringan Dengan Metode *Security Lifecycle* Di Universitas Ibn Khaldun Bogor. Jurnal Krea-TIF Vol: 02 No: 02. [Online] Available: <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/krea-tif/article/view/2>

- [3] Kristianto, Endi Dwi, (2015, Juni). Kompasiana.com: Menghitung Delay Paket Jaringan Menggunakan Wireshark. [Online] Available: https://www.kompasiana.com/endidwikristianto/menghitung-delay-paket-jaringan-menggunakan-wireshark_55186af481331147699de684
- [4] Widayati, Sri. (2012, Mar). Sains: Pengertian Transmisi Data. [Online]. Available: <http://www.g-excess.com/pengertian-transmisi-data.html>
- [5] Alaydrus, Mudrik (2009). Saluran Transmisi Telekomunikasi. Jogjakarta: Graha Ilmu. [Online]. Available: <http://ebookteknik.com/hp/media.php?module=produk&act=detailproduk&cod=pdf&id=778&edit=>
- [6] Suhaemi, Husam. *Skripsi Pengukuran Bandwidth Melalui Teknik Pemisahan Bandwidth Nasional dan Internasional Menggunakan Mikrotik*, UIKA, Bogor, 2007.
- [7] Sulaiman, Oris Krianto. 2016, *Analisis Sistem Keamanan Jaringan Dengan Menggunakan Switch Port Security*. Jurnal CESS (Journal Of Computer Engineering, System And Science), Vol 1, No 1, ISSN: 2502-7131.
- [8] Setiawan, Eko Budi, 2012, *Analisis Quality of Service (QoS) Voice Over Internet Protocol (VoIP) dengan Protocol H.323 dan Session Initial Protocol (SIP)*, Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, Vol.1, No.2, ISSN: 2089-9033.
- [9] Kho, Dickson. (2017, Okt). Teknik Elektronika: Pengertian Media Transmisi dan Jenis-jenis Media Transmisi. [Online]. Available: <http://teknikelektronika.com/pengertian-media-transmisi-jenis-jenis-media-transmisi/>
- [10] Nurdiansyah, Deby Cahya. (2013, July). Implementasi Video Conference pada Jaringan HSUPA (*High Speed Uplink Packet Access*) dengan Media Ipv6 Menggunakan Simulator Opnet Modeler v.14.5. [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/116294-ID-none.pdf>
- [11] Pribadi, Harjanto. *Router Linux Menggunakan Freesco dan Floppy FW*. ANDI. Yogyakarta: 2003.
- [12] Yani, Ahmad. *Panduan Membangun Jaringan Komputer*. Kawan Pustaka. Jakarta, 2007.
- [13] Dini. S.Kom. (2015, Okt). DosenIT.com: 8 Prinsip Local Area Network pada Jaringan Komputer. [Online] Available: <http://dosenit.com/jaringan-komputer/konsep-jaringana/prinsip-kerja-local-area-network>
- [14] Aryadi, I Wayan. Dkk. (2014, Jan). Mengukur Quality of Service (QOS) pada Video Conference. [Online] Available: <https://www.scribd.com/doc/201375981/MENGUKUR-QUALITY-OF-SERVICE-QOS-PADA-VIDEO-CONFERENCE>
- [15] Parameter Delay Berdasarkan ITU-T G.114. [Online] Available: <https://www.itu.int/rec/T-REC-G.114/en>

