

Analisa Pengaruh Terhadap Kualitas Transfer Data pada Jaringan Computer Berbasis Kabel Serat Optic Menggunakan Metode Regresi Linear

Habib Satrio Atmojo¹, Hero Wintolo^{1*}, Astika Ayuningtyas¹

¹Program Studi Informatika, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

*Email korespondensi : herowintolo@itda.ac.id

Received Feb 09, 2022; Accepted Feb 23, 2022; Published Mar 08, 2022

Abstract. Fiber optic cable is the fastest computer network transmission medium today. In addition to its ability to transfer data faster than other transmission media, fiber optic cable also has factors that can interfere with its performance, one of which is bending. Experiments were carried out on fiber optic cables that were given bending, then tested the data transfer speed for 60 seconds at different bending diameter variations. The results of the test with a maximum speed of 967.35 mbps at a bending diameter of 20 mm, then the speed decreases as the bending diameter is getting smaller, and the slowest speed is at a diameter of 6 mm with a speed of 4.15 mbps. The data was then tested using the validity test, normality test, linearity test and analyzed using simple regression analysis. From the results of the study it can be concluded that there is an effect of bending on the quality of data transfer by 41%.

Keywords: Bending, Fiber Optic, Linear Regression

1. Pendahuluan

Media transmisi memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, pada media transmisi tanpa kabel (*wireless*) memiliki kelebihan pada instalasinya yang mudah, karena hanya memerlukan radio pemancar (*access point*) dan radio penerima (*station*) untuk penghubungnya, akan tetapi media transmisi ini sangat banyak kekurangan diantaranya interferensi frekuensi yang mengakibatkan kualitas sinyal radio terganggu sehingga data yang dikirimkan lewat media transmisi ini terganggu juga, adapun pengaruh cuaca yang dapat mengganggu media transmisi ini diantaranya angin yang dapat merubah arah radio, dan juga media transmisi ini sangat rawan terhadap petir, karena letak media transmisi ini berada di ketinggian. Media transmisi kabel khususnya kabel serat optik saat ini yang paling sering digunakan karena memiliki kelebihan dapat menghubungkan satu jaringan dengan jaringan lain dengan jarak yang sangat jauh, serta memiliki *bandwidth* yang lebih besar, memiliki kecepatan tinggi dan stabil dalam transfer data. Meskipun demikian, serat optik sangat terpengaruh suhu disekitar saat proses transfer data dilakukan[1]. Selain suhu, faktor beban yang diletakan diatas serat optik yang dapat berupa tanah dan bebatuan atau bahkan kendaraan akan mempengaruhi cahaya yang digunakan sebagai media transmisi data pada serat optik tersebut[2].

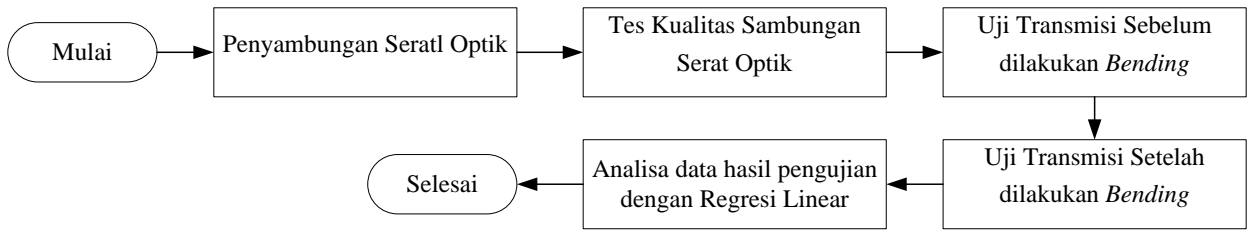
Sebagai media yang digunakan untuk transmisi data, serat optik dapat mengalami permasalahan saat dipasang sebagai penghubung dari satu titik ke titik lain. Pemasangan serat optik ada yang didalam tanah, diatas tanah dan dibawah laut. Pada pemasangan didalam tanah, sering terjadi masalah putusnya serat optik

karena ada kegiatan penggalian tanah untuk hal lainnya, sehingga membutuhkan penyambungan kembali dengan nilai redaman tertentu[3–5]. Redaman total pada sistem komunikasi serat optik, baik itu redaman kabel, penyambungan, dan konektor akan mempengaruhi nilai daya yang diterima oleh Receiver, sehingga semakin tinggi nilai redaman maka nilai daya yang diterima akan semakin kecil[6]. Jika nilai redaman kabel serat optik melebihi nilai redaman total ideal, maka serat optik yang diukur redamannya tersebut tidak layak untuk dipakai sebagai media transmisi data[7]. Pada pemasangan serat optic dibawah laut, perlu mempertimbangkan berbagai aspek yang lebih kompleks dibandingkan pemasangan optic dibawah atau diatas tanah. Karena jika terjadi putusnya serat optic dibawah permukaan air laut, tentu teknik dan cara menyambungkannya kembali lebih rumit dibandingkan yang dibawah dan diatas tanah. Sehingga saat perancangannya harus lebih baik, dan saat ini sudah banyak tool yang dapat digunakan untuk membantu dalam perancangannya, salah satunya software OptiSystem[8]. Penyambungan serat optic yang putus, pembebanan serat optic yang berlebihan serta suhu yang meningkat dapat mempengaruhi redaman serat optic. Selain itu, redaman yang muncul pada serat optic juga dipengaruhi kelengkungan saat pemasangannya[9–11]. Sehingga dalam pemasangannya diperhitungkan secara cermat kelengkungan[12] yang terjadi agar tidak mengganggu nilai redamannya. Kelengkungan pada serat optic akibat dari pemasangan ataupun penyambungan saat putusnya serat optic yang mempengaruhi nilai redaman tersebut menarik untuk dikaji dan diteliti terhadap hubungannya dengan transfer data dari satu computer ke computer yang lain pada sebuah jaringan computer yang memanfaatkan media transmisi serat optic untuk menyalurkan datanya. Sehingga dalam penelitian ini bending yang dihasilkan dari proses penyambungan serat optic dianalisa menggunakan regresi linear untuk mengetahui hubungannya dengan kualitas transfer data dan seperti apa dampak dari *bending* terhadap kualitas transfer data pada kabel serat optik.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menganalisa data yang dikumpulkan dalam penelitian ini menggunakan Regresi Linear seperti yang diperlihatkan pada gambar 1. Sebelum analisa dilakukan data yang dikumpulkan melalui tahapan penyambungan serat optic. Pada penyambungan Kabel Optik ada beberapa tahap yang perlu dilakukan dengan mengupas pelindung kabel dan memotong ujung inti serta penyambungan inti kabel. Pengupasan pelindung kabel serat optik perlu dilakukan sebelum penyambungan, karena pada kabel serat optik yang akan disambung hanya inti kabel saja yang digunakan, pelindung kabel meliputi *jacket* hingga *coating* yang perlu dibersihkan atau dihilangkan. Setelah *coating* dihilangkan, permukaan inti dibersihkan menggunakan tisu beralkohol untuk menghilangkan sisa *coating* yang masih menempel. Pada proses ini inti kabel yang sudah dibersihkan dari sisa *coating* disarankan segera dipotong untuk menghindari debu yang menempel pada permukaan inti, pemotongan ujung inti bertujuan untuk membentuk ujung inti yang rata, sebab pada proses penyambungan diperlukan ujung inti yang rata. Inti kabel yang sudah melalui proses pembersihan dan pemotongan selanjutnya dilakukan penyambungan dengan mempertemukan 2 ujung inti kabel. Inti kabel yang disambung diberi penguat untuk menghindari putus kembali pada ujung inti yang dipertemukan.

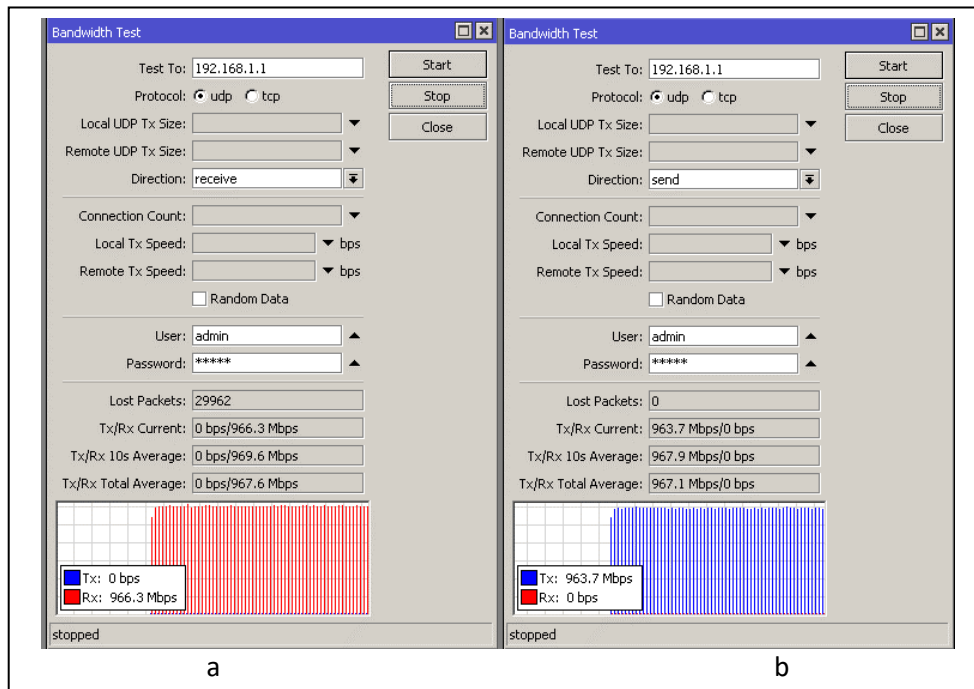
Kabel yang sudah disambung, dilakukan uji kualitas sambungan dengan alat ukur *Optical Time Domain Reflectometer* (OTDR) untuk diketahui kualitas sambungan kabel optik dengan membaca grafik dan angka yang tergambar pada alat ukur ini. Dapat diketahui total redaman dari sambungan apakah masih dalam batas standar atau tidak. Tahap selanjutnya dimulai dengan pengujian terhadap kemampuan transmisi kabel serat optik sebelum dilakukan bending, data yang diperoleh nantinya akan digunakan untuk perbandingan sebelum dan setelah dilakukanya bending. Pengujian selanjutnya adalah melakukan bending terhadap kabel serat optik. Ukuran bending diukur menggunakan mikrometer, setelah ditentukan ukuran bending, selanjutnya dilakukan pengujian transmisi kembali menggunakan router.



Gambar 1. Metode penelitian yang digunakan

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian transfer data menggunakan 2 buah router, 1 router berfungsi sebagai pengirim data dan 1 router berfungsi sebagai penerima data, pada perangkat mikrotik terdapat fitur Bandwidth Test untuk menguji seberapa besar data yang dapat dilalui media transmisi dalam hitungan megabit perdetik. Setelah dilakukan pengujian transfer data dengan tidak melakukan bending pada kabel, diperoleh hasil seberapa besar data yang dapat dilewatkan oleh kabel serat optik. Pengujian dilakukan terhadap kabel serat optik dengan memberikan bending dengan diameter tertentu, kemudian dilakukan Bandwidth Test pada router mikrotik selama 60 detik untuk download dan 60 detik untuk upload. Pada serat optik dengan diameter 20 mm, hasil pengujiannya didapatkan data download sebesar 967,6 mbps, dan upload diroleh sebesar 967,1 mbps. Data ini didapatkan dari Bandwidth Test pada router mikrotik seperti terlihat pada gambar 2a dan 2b.



Gambar 2. (a) Kecepatan Download (Bending 20 mm) dan (b) Kecepatan Upload (Bending 20 mm)

Dengan diameter serat optic yang diuji antara 6-20mm, menggunakan bandwidth test didapatkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kabel Bending

Diameter (mm)	Kecepatan Transfer Upload (mbps)	Kecepatan Transfer Download (mbps)	Kecepatan Transfer Rata-Rata (mbps)
6	8,3	0	4,15
7	822,3	814,8	818,55
8	823,9	817,6	820,75
9	826,8	818,2	822,5
10	829	818,4	823,7

11	831,5	817,9	824,7
12	831,9	819,8	825,85
13	834,3	823,2	828,75
14	835,1	825,2	830,15
15	841,4	836,5	838,95
16	965	965,8	965,4
17	966,4	965,6	966
18	966,5	966,3	966,4
19	967,4	966,2	966,8
20	967,1	967,6	967,35

Terdapat dua variabel diameter dan kecepatan transfer data, variabel diameter adalah variabel bebas (X) dan variabel kecepatan transfer data sebagai variabel tergantung (Y). Kedua variabel ini digunakan untuk uji validitas yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji Validitas

		X	Y
X	Pearson Correlation	1,00	0,64
	Sig(2-tailed)		0,010
	N	15	15
Y	Pearson Correlation	0,64	1,00
	Sig(2-tailed)	0,010	
	N	15	15

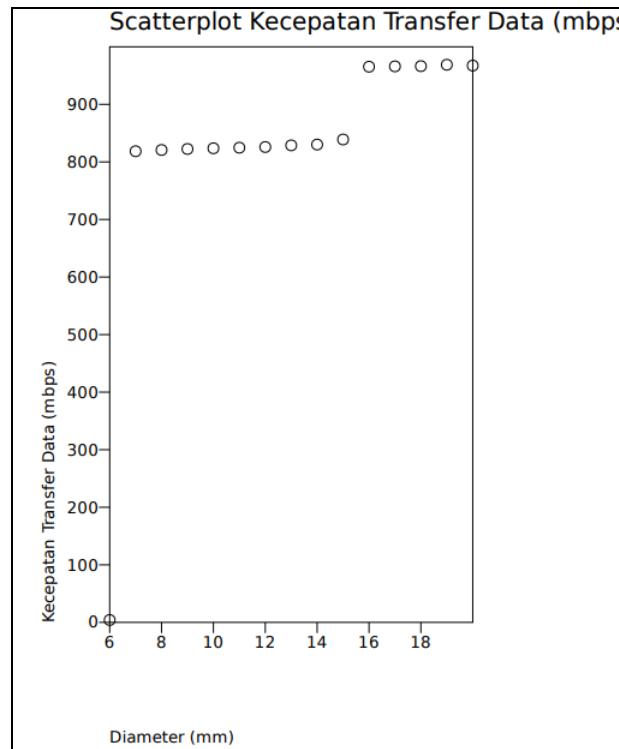
Pada Tabel 2 dapat dilihat nilai sig. (2-tailed) sebesar 0.010, diketahui pada uji validitas jika nilai sig. Lebih kecil dari 0.05 dan nilai dari pearson correlation bernilai positif maka data tersebut valid, jadi dapat disimpulkan pada tabel diatas nilai sig. $0.010 < 0.05$ dan nilai pearson correlation bernilai 1 maka data pada penelitian ini adalah valid.

Tabel 3. Output Uji Normalitas Kolmogorov

		PRED1
N		15
Normal Parameters	Mean	818,13
	Std. Deviation	150,20
Most Extreme Differences	Absolute	0,08
	Positive	0,08
	Negative	-0,08
Kolmogorov-Smirnov Z		0,32
Asymp.Sig. (2-tailed)		1,000

Diketahui jika nilai sig. lebih besar dari 0.05 maka data penelitian berdistribusi normal dan jika nilai sig. Lebih kecil dari 0.05 maka data tidak berdistribusi normal. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa dengan nilai sig. Sebesar 1.00 lebih besar dari 0.05 maka data penelitian berdistribusi normal, sehingga persyaratan normalitas dalam model regresi sudah terpenuhi.

Dari tabel 1 dibuat grafi Scatter Plot seperti yang terlihat pada Gambar 3. Dari grafik itu terdapat titik-titik plot yang membentuk pola garis lurus dari kiri ke kanan. Dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang linier dan positif antara variabel x dengan variabel y. Hubungan positif ini berarti jika diameter bending mengalami peningkatan maka kecepatan transfer data juga akan meningkat, sehingga salah satu persyaratan model regresi pada penelitian ini sudah terpenuhi karena adanya hubungan yang linier antara kedua variabel.



Gambar 3. Scatter Plot untuk hubungan antara X dan Y

Selanjutnya dilakukan analisa menggunakan metode Regresi Linear. Diketahui persamaan regresi linier sederhana adalah $Y = a + Bx$, dimana a adalah konstan dari unstandardized coefficients pada Tabel 4 nilai konstan 381.52, memiliki arti jika tidak ada diameter bending (X) maka nilai konsisten kecepatan data (Y) adalah sebesar 381.52 mbps, kemudian b adalah koefisien regresi dengan nilai 33.59, memiliki arti jika setiap penambahan 1% dari tingkat diameter bending (X) maka kecepatan transfer data (Y) akan meningkat sebesar 33.59 mbps.

Karena nilai koefisien regresi bernilai positif, maka dapat dikatakan bahwa diameter bending (X) berpengaruh positif terhadap kecepatan transfer data (Y), sehingga dapat ditarik suatu persamaan regresinya adalah $Y = 381.52 + 33.59X$.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H_0 = Tidak ada pengaruh diameter bending (X) terhadap kecepatan transfer data (Y)
- H_A = Ada pengaruh diameter bending (X) terhadap kecepatan transfer data (Y).

Diketahui jika nilai sig. Kurang dari probabilitas 0.05 memiliki arti bahwa ada pengaruh diameter bending (X) terhadap kecepatan transfer data dan jika nilai sig. Lebih besar dari probabilitas 0.05 maka tidak ada pengaruh diameter bending (X) terhadap kecepatan transfer data (Y). Berdasarkan tabel Coefficient di atas nilai sig. Sebesar 0.010 lebih kecil dari probabilitas 0.05 maka H_0 ditolak dan H_A diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh diameter bending (X) terhadap kecepatan transfer data (Y).

Tabel 4. Coefficients

	unstandardized coefficients		standardized coefficients	t	Sig.
	B	Std.Error	Beta		
Constant	381,52	153,68	0,00	2,48	0,026
Diameter	33,59	11,22	0,64	2,99	0,010

Pada Tabel 5, pengaruh variabel x terhadap y, dari keluaran dapat dilihat nilai R Square sebesar 0.41 memiliki arti bahwa pengaruh diameter bending (X) terhadap kecepatan transfer data (Y) adalah sebesar 41% sedangkan sisanya sebesar 59% kecepatan transfer data (Y) dipengaruhi oleh variabel yang lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

Tabel 5. Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error Of Estimate
0,64	0,41	0,36	187,71

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh bending terhadap kualitas transfer data pada jaringan komputer berbasis kabel serat optik, dapat disimpulkan bahwa:

- Pada diameter bending yang dibebankan ke kabel serat optik, pada diameter 20 mm hingga 16 mm tidak mengalami penurunan kecepatan yang signifikan.
- Pada bending 15 mm hingga 7 mm kecepatan transfer mengalami penurunan kecepatan yang cukup signifikan, kemudian pada diameter 6 mm kabel serat optik sudah tidak dapat melewati data secara optimal.
- Berdasarkan hasil analisis regresi linier sederhana diketahui bahwa diameter bending memiliki pengaruh terhadap kualitas transfer data sebesar 41%.

5. Daftar Pustaka

- [1] Wijaya E S 2018 ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ANTARA MEDIA KABEL SERAT OPTIK DENGAN KABEL TEMBAGA PADA ROUTER MIKROTIK *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat* **3** 77–86
- [2] Budiati R, Pauzi G A and Warsito 2016 Analisis Pengaruh Tekanan Pada Serat Optik Terhadap Sistem Transmisi Data Berbasis Mikrokontroler ATMega32 Dengan Akuisisi Data Menggunakan Matlab *J. Teor. dan Apl. Fis.* **04** 107–14
- [3] Wismaya Y and Jambola L 2018 Analisis Kinerja Sistem Penyambungan Serat Optik Menggunakan Metoda Fusion Splicing Pada Ruas Soreang – *TRANSISTOR EI (Jurnal Elektro dan Inform.* **3** 62–70
- [4] Iswan Umaternate, Saifuddin M Z, Saman H and N R E 2016 Sistem Penyambungan dan Pengukuran Kabel Fiber Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) pada PT.Telkom Kandatel Ternate *PROtek J. Ilm. Tek. Elektro* **0** 26–34
- [5] Hanif I and Arnaldy D 2017 Analisis Penyambungan Kabel Fiber Optik Akses dengan Kabel Fiber Optik Backbone pada Indosat Area Jabodetabek *MULTINETICS J. Multimed. Netw. Informatics* **3** 12–7
- [6] Ilham Sudrajat, Huda Y and Faiza D 2014 ANALISIS REDAMAN SERAT OPTIK TERHADAP PERFORMANSI SKSO MENGGUNAKAN METODE LINK POWER BUDGET (STUDI KASUS PADA LINK PADANG-BUKITTINGGI DI PT. TELKOM PADANG) *VoteTEKNIKA J. Vocat. Tek. Elektron. dan Inform.* **2**
- [7] Hanif T and Lidyawati L 2018 Analisis Link Budget Penyambungan Serat Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer *J. Tek. Elektro* **10** 36–40
- [8] Nurdiana F A, Sugito and Hertina S N 2015 Perancangan dan Analisis Sistem Komunikasi Serat Optik *JNTETI (Jurnal Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Informasi)* **4**
- [9] Mandasari O, Sugesti E S and Nugroho B S 2016 ANALISIS DAYA HILANG PADA SERAT OPTIK MELENGKUNG *Teknika J. Penelit. dan Pengemb. Telekomun. Kendali, Komputer, Elektr. dan Elektron.* **1** 32–9
- [10] Fisika J, Fisika H, Waluyo T B and Fisika-lipi P P 2009 KARAKTERISASI RUGI LENGKUNGAN SERAT OPTIK DENGAN OPTICAL TIME DOMAIN REFLECTOMETER UNTUK PENGGUNAANNYA SEBAGAI SENSOR PERGESERAN TANAH *J. Fis. Himpun. Fis.* **9** 34–42
- [11] Indra A T and Harmadi 2014 KARAKTERISASI SISTEM SENSOR SERAT OPTIK BERDASARKAN EFEK GELOMBANG EVANESCENT *J. Fis. Unand* **3** 8–13
- [12] N A R and Srirahayu A 2017 ANALISIS MODEL LEKUKAN PADA SERAT OPTIK MULTIMODE SEBAGAI SENSOR PERGESERAN *Indones. J. Fundam. Sci.* **3** 80–5