

PERBAIKAN SINYAL DENGAN METODE PENGUKURAN TITIK PUTUS DAN PENYAMBUNGAN KABEL FIBER OPTIK PADA BTS SUB376-SANCASUBANG

Naufal Hafizh Santosa¹, Yoga Apriliandro F²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana

e-mail korespondensi: ¹masninin99@gmail.com, ²yogaapriliandro9c@gmail.com

ABSTRACT

Before the existence of optical fiber, transmission media still used copper cables. Over the years, copper cables have been replaced by fiber optics. Optical fiber transmits data (information) using light media. Optical fiber can transmit data with faster data transmission speeds and also over longer distances. By having a larger bandwidth, small size, easy to add capacity, good performance, and easy transport network, it is definitely effective in replacing copper cables. Fiber optics also have the disadvantage that they are more fragile and break more easily than copper cables, and there is also some attenuation that can be caused by the quality of the fiber optic cable itself, the quality of the connection, or the quality of the connectors at each end. The tools for checking the quality of optical cables are Optical Time Domain Reflector (OTDR) and also a fiber optic connection device called Fusion Splicer. In this study, the author can learn more about optical fiber, and can check the quality of fiber optic cable with an OTDR and can connect with Fusion Splice

Keywords: Fiber Optic Cable; Fiber Optic Cable Quality Measurement; Fiber Optic Cable Splicing

ABSTRAK

Sebelum adanya serat optik, media transmisi masih menggunakan kabel tembaga. Seiring berkembangnya zaman, kabel tembaga digantikan dengan serat optik. Serat optik mentransmisikan data (informasi) menggunakan media cahaya. Serat optik dapat menyalurkan data dengan kecepatan pengiriman data yang lebih cepat dan juga dengan jarak yang lebih jauh. Dengan memiliki bandwidth yang lebih besar, ukuran yang kecil, mudah dalam menambahkan kapasitas, performa yang baik, serta jaringan transport yang mudah sudah pasti efektif dalam menggantikan kabel tembaga. Serat optik pun memiliki kelemahan yaitu lebih rapuh dan lebih mudah putus dibandingkan kabel tembaga, dan juga terdapat beberapa redaman yang dapat disebabkan oleh kualitas kabel fiber optik itu sendiri, kualitas penyambungan, ataupun kualitas konektor di setiap ujungnya. Adapun alat untuk pengecekan kualitas kabel optik yaitu Optical Time Domain Reflector (OTDR) dan juga alat sambung fiber optik yang disebut Fusion Splicer. Dalam penelitian ini, penulis dapat mempelajari tentang serat optik lebih dalam, serta dapat melakukan pengecekan kualitas kabel fiber optik dengan OTDR dan dapat melakukan penyambungan dengan Fusion Splice.

Kata Kunci: Kabel Fiber Optik; Pengukuran Kualitas Kabel Fiber Optik; Penyambungan Kabel Fiber Optik

PENDAHULUAN

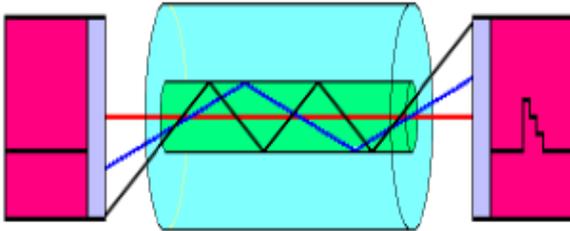
Redaman daya optik meningkat seiring bertambahnya panjang kabel serat [1]. Serat optik itu sendiri menyebabkan daya teredam sekitar 0,2 dB/km untuk panjang gelombang 1550 nm hingga 0,35 dB/km untuk panjang gelombang 1310 nm. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain yang

dapat berkontribusi pada redaman daya untuk jarak jauh seperti rugi dispersi, rugi hamburan dll, pembengkokan serat optik juga dapat mempengaruhi redaman daya.

Perambatan Gelombang Cahaya

Perambatan cahaya pada serat optik dipandu oleh pandu gelombang. Pandu gelombang ini dapat mengarahkan gelombang cahaya pada

serat optic [2]. Tidak seperti gelombang radio yang dapat merambat di udara, gelombang cahaya pada fiber optik harus diarahkan oleh pandu gelombang untuk meminimalisir loss gelombang yang dikirimkan pemancar dengan tujuan receiver



Gambar 1: Perambatan Cahaya pada Serat Optik

Dengan berdasarkan hukum Snellius, pandu gelombang ini digunakan untuk perambatan cahaya yang berada di media transparan. Pandu gelombang untuk serat optik terdiri dari inti (*core*) dan juga selimut (*cladding*).

Sistem Komunikasi Serat Optik

Sistem komunikasi pada serat optik terdiri dari pengirim sinyal atau informasi, penerima sinyal atau informasi, dan juga serat optik itu sendiri sebagai media transmisi [3]. Pengolahan informasi yang akan dikirim dilakukan oleh pengirim sinyal, lalu dikirimkan melalui media transmisi, dan diterima dengan baik oleh penerima. Penerima bertugas menerjemahkan sinyal atau informasi yang diterima sehingga informasi tersebut dapat dimengerti.

Media transmisi pada sistem komunikasi serat optik yaitu adalah serat optik itu sendiri. Sinyal yang dikirimkan berupa pulsa cahaya. Berbeda dengan sistem komunikasi dengan menggunakan sinyal radio yang menggunakan

panjang gelombang yang dapat terbilang lebih pendek dari komunikasi serat optik. Pada komunikasi serat optik, pengirim sinyal bertugas merubah sinyal yang akan dikirim menjadi pulsa cahaya, lalu dirambatkan melalui serat optik, lalu pada sisi penerima bertugas mengubah pulsa cahaya tersebut menjadi sebuah informasi yang dapat dimengerti.

Perangkat Jaringan Fiber Optik

Perangkat jaringan fiber optic [4], terdiri dari:

- a. Optical Line Termination (OLT) merupakan perangkat yang bertugas mengirimkan pulsa cahaya. OLT ini sendiri yang menyediakan layanan internet, usestv, dan telepon. OLT mempunyai fungsi utama yaitu melakukan konversi sinyal dari sinyal listrik menjadi sinyal cahaya pada jaringan GPON. OLT terdiri dari beberapa merk yaitu ZTE, HUAWEI, dan FIBERHOME.
- b. Optical Distribution Cabinet (ODC) merupakan kabinet tempat berakhirnya kabel feeder pada jaringan kabel fiber optik. ODC mempunyai fungsi utama yaitu sebagai tempat penyimpanan sambungan kabel feeder fiber optik, titik bertemu kabel feeder dan kabel distribusi, tempat penyimpanan splitter, dan juga bestray.
- c. Splitter merupakan pembagi sinyal dari satu konektor menjadi beberapa konektor. Splitter mempunyai kapasitas

1:2 sampai 1:16 dengan redamannya masing-masing.

d. Optical Distribution Point (ODP) adalah titik berakhirnya kabel distribusi. Setelah melewati ODP, kabel fiber optik dilanjutkan dengan menggunakan kabel DropCore. Di dalam ODP terdapat splitter, dan juga beberapa titik sambung, tergantung kondisi.

e. Optical Network Termination (ONT) merupakan sisi akhir dari jaringan kabel fiber optik. ONT bertugas mengubah sinyal cahaya yang diterima menjadi sinyal elektrik yang dapat dimengerti. ONT merupakan perangkat yang melakukan penyediaan layanan interface seperti internet, useetv, dan juga telepon.

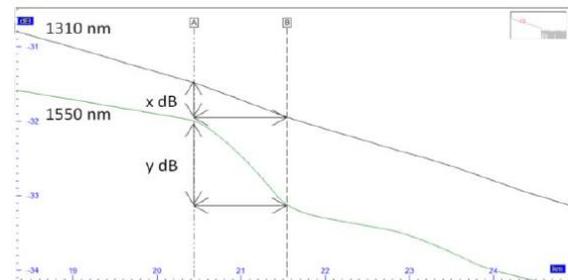
METODE

Tujuan dari penelitian ini adalah mendeteksi titik putus pada kabel fiber optik dan melakukan penyambungan pada kabel fiber optic. Kegiatan penelitian ini dibagi menjadi dua kegiatan. Kegiatan yang pertama adalah mendeteksi titik putus pada kabel fiber optik menggunakan OTDR. Lalu kegiatan yang kedua adalah melakukan penyambungan pada kabel fiber optik menggunakan Fusion Splicer.

Mendeteksi Titik Putus

Pengukuran pada OTDR dapat dilakukan menggunakan dua panjang gelombang, yaitu panjang gelombang 1310 nm dan juga panjang gelombang 1550 nm. Nilai kerugian yang ditangkap oleh panjang gelombang 1550

nm akan lebih tinggi dari panjang gelombang 1310 nm sekitar 0,2 dB. Ini dapat memungkinkan hasil ukur yang didapat berbeda.



Gambar 2: Perbedaan Hasil Ukur dari Dua Panjang Gelombang

Fungsi utama OTDR adalah sebagai berikut [5,10]:

- Mencari titik putus. OTDR dapat menentukan titik putus dengan cara melakukan pengukuran end-to-end. Contohnya apabila panjang kabel 1 km, OTDR hanya mengukur sepanjang 500 m, dapat disimpulkan titik putus berada di 500 m.
- Menghitung total loss pada serat optik. Setelah dilakukan pengukuran, OTDR akan menampilkan total loss pada kabel fiber optik tersebut dari jarak kabel yang diukur.
- Menampilkan titik sambung, titik bending, ataupun titik konektor. Dalam OTDR dapat dilihat titik sambung berada pada jarak sekian. Begitu juga titik bending dan titik konektor. Penentuan titik tersebut dapat dilihat pada grafik yang ditampilkan OTDR dan dapat juga dilihat dari gambarnya masing-masing.

Penyambungan Kabel Fiber Optik

Penyambungan serat optik dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu mechanical splicing dan fusion splicing. Mechanical splicing sudah tidak digunakan karena kualitas sambungan yang kurang bagus, sehingga yang saat ini digunakan adalah fusion splicing. Penyambungan dengan fusion splicing yaitu penyambungan dengan cara membakar ujung serat optik dengan elektroda agar ujung serat optik tersambung. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan penyambungan dengan fusion splicing[6], yaitu:

- Pastikan semua peralatan dan tangan kita bersih. Karena adanya sedikit debu dapat mempengaruhi kualitas sambungan.
- Menjaga tube core dengan aman agar tidak terinjak yang dapat menyebabkan core putus atau retak di dalam tube.
- Menggulung core dengan diameter tertentu agar tidak menyebabkan bending pada core tersebut.
- Langsung masukkan sisa core yang sudah terpotong setelah dilakukan pemotongan, agar badan tidak tertusuk oleh potongan core tersebut, karena dapat menyebabkan pembengkakan apabila core patah di dalam kulit..
- Penempatan hasil sambungan pada kaset dilakukan dengan benar, dan juga pastikan kaset terpasang dengan rapi agar tidak menyebabkan kualitas serat optik menjadi jelek di kemudian hari..

Gambar Fusion Splicer dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Fusion Splicer

Prosedur Penyambungan Kabel [7-9].

1. Langkah pertama dalam penyambungan kabel fiber optik yaitu mengukur panjang kabel yang akan dikupas. Apabila kabel diperuntukan untuk kabel udara, maka kupas sepanjang 120 cm. Apabila kabel diperuntukan untuk kabel tanah, maka kupas sepanjang 180 cm. Pada kabel udara steel messenger harus dikupas terlebih dahulu sepanjang 200 cm. Alat yang digunakan untuk mengupas steel messenger yaitu separator.



Gambar 4: Kabel Fiber Optik yang Belum Dikupas

2. Setelah kulit kabel sudah dikupas, langkah selanjutnya yaitu mengupas tube kabel sehingga menyisakan bagian cladding.



Gambar 5: Kabel Fiber Optik yang Sudah Dikupas

3. Setelah tube dikupas, langkah selanjutnya pengupasan cladding sehingga hanya menyisakan core sebagai bagian utama yang akan disambung.



Gambar 6: Serat Optik yang Masih Dibungkus Cladding

4. Potong core menggunakan fiber cleaver. Penggunaan fiber cleaver ini bertujuan menghasilkan potongan yang baik dan rapi.



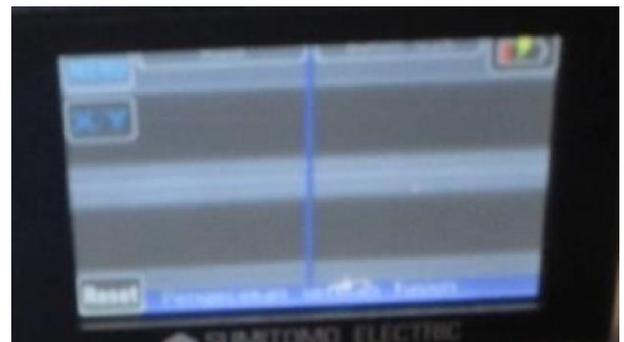
Gambar 7: Pemotongan Serat Optik

5. Setelah dilakukan pemotongan, langkah selanjutnya menempatkan ujung core pada v-groove yang berada pada fusion splicer dengan benar agar kualitas sambungan baik. Ujung core dapat dilihat

pada layer fusion splicer. Apabila ujung core jelek atau tidak rapi, lakukan ulang pengupasan cladding dan pemotongan core sampai hasilnya baik. Setelah core berhasil tersambung, hasil dari kualitas sambungan dapat dilihat pada layer fusion splicer. Apabila kualitas sambungan tersebut jelek, maka lakukan penyambungan ulang dengan mengulang dari pengupasan cladding, pemotongan core, dan juga penyambungan.



Gambar 8: Penyambungan Core



Gambar 9: Layar LCD Fusion Splicer Setelah Penyambungan

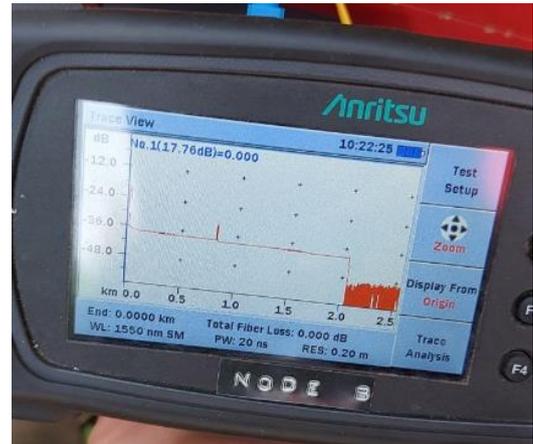
6. Apabila kualitas sambungan yang sudah disambung mendapatkan hasil yang baik, langkah selanjutnya yaitu pemasangan sleeve protector. Sleeve protector berfungsi untuk menjaga titik core yang sudah disambung. Sleeve protector digunakan dengan cara dibakar pada

bagian khusus yang tersedia pada fusion splicer.



Gambar 10: Memanaskan Sleeve Protector

Setelah ditemukan titik putus, dilanjutkan dengan persiapan penyambungan.



Gambar 11: Hasil Ukur Pencarian Titik Putus

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan ini dilakukan penanganan gangguan pada BTS SUB376-SANCASUBANG yang terdeteksi offline. Setelah mendapatkan informasi lokasi dan denah kabel fiber optik pada BTS yang offline, lalu dilakukanlah pengukuran dari ODC menggunakan OTDR. Selanjutnya dilakukan penyambungan pada kabel fiber optic yang sudah terlihat titik putusnya. Setelah melakukan penyambungan, dilakukan pengecekan layanan pada BTS SUB376-SANCASUBANG.



Gambar 12: Pencarian Titik Putus

Pengukuran Menggunakan OTDR

Pengukuran titik putus menggunakan OTDR dilakukan pada ODC yang kabelnya mengarah ke ODP.

Hasil pengukuran menggunakan OTDR pada ODC dapat dilihat pada gambar 10. Gambar 10 menunjukkan titik putus terdapat pada jarak 2.0 km. Setelah didapatkan hasil ukur, dilanjutkan dengan pencarian titik putus dengan jarak 2.0 km dari ODC.

Penyambungan kabel fiber optik yang menggunakan fusion splicer harus sesuai prosedur. Dimana hasil penyambungan harus sesuai standar. Dikarenakan apabila hasil penyambungan tidak baik, dapat membuat sinyal fiber optik menjadi jelek, dan dapat menyebabkan layanan pada BTS terganggu.

Penyambungan Kabel Fiber Optik

Penyambungan kabel fiber optik ini dilakukan secara temporer. Dikarenakan lokasi dan kondisi yang tidak memungkinkan. Sehingga hanya melakukan penyambungan core fiber optic untuk BTS SUB376-SANCASUBANG.

Untuk layanan yang lain yang terdapat pada kabel ini ditunda sementara sampai kondisi sudah aman untuk dilakukan penyambungan fiber optik.



Gambar 13: Kabel Fiber Optik Kapasitas Satu Core



Gambar 14: Penyambungan Kabel Fiber Optik Secara Temporer

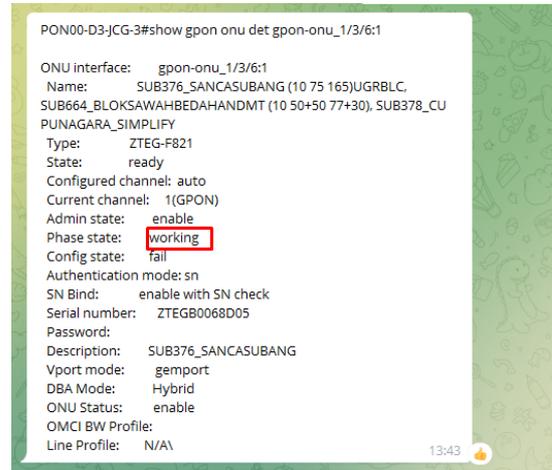


Gambar 15: Penyambungan Kabel Fiber Optik Secara Temporer

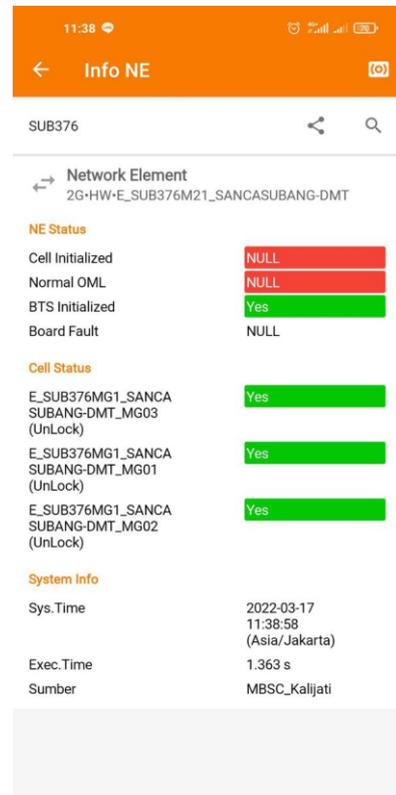
Adapun kabel yang digunakan untuk penyambungan temporer ini yaitu kabel fiber optik kapasitas satu core. Sementara kabel fiber optik yang putus berkapasitas 12 core.

Pengecekan Layanan

Setelah dilakukan penyambungan dengan hasil yang sesuai standar, langkah selanjutnya yaitu melakukan pengecekan layanan.



Gambar 16: Pengecekan Layanan melalui BOT Telegram



Gambar 17: Pengecekan Layanan melalui aplikasi UNEOM



Gambar 18: Pengecekan Layanan dengan SpeedTest

Pengecekan layanan ini dapat dilakukan melalui BOT pada aplikasi Telegram, aplikasi UNEOM, ataupun melakukan SpeedTest sinyal kartu Telkomsel.

Pengecekan SpeedTest harus dilakukan berdekatan dengan BTS yang akan dilakukan pengecekan layanan. Apabila dilakukan dengan jarak yang jauh, maka hasil SpeedTest tidak akan maksimal.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Serat optik terdiri dari 3 struktur, yaitu core, cladding, dan coating.
2. Penyambungan serat optik menggunakan fusion splicer menghasilkan kualitas sambungan yang lebih baik dari mechanical splicer. Penyambungan dengan fusion splicer dapat menghasilkan redaman 0 dB.
3. Penggunaan OTDR sangat membantu teknisi dalam pencarian titik putus, kualitas kabel fiber optik, serta total loss yang didapatkan pada kabel fiber optik itu sendiri.

4. Progres penyambungan fiber optik dapat dilakukan secara temporer, seperti kabel berkapasitas besar disambungkan dengan kabel kapasitas yang lebih kecil. Hal ini bertujuan untuk percepatan perbaikan gangguan pada layanan BTS ataupun layanan Corporate.
5. Kualitas pelayanan fiber optik sudah sangat baik, hal ini dibuktikan dengan speed test yang dilakukan, nilai Download dan Upload meskipun dalam jam sibuk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indra, A. T. "Karakterisasi Sistem Sensor Serat Optik Berdasarkan Efek Gelombang Evanescent." *Jurnal Fisika Unand* 3.1 (2014).
- [2] Setiawan, Dwi. "Perambatan Cahaya pada Pandu Gelombang Makro Berbentuk Trapesium." (2011).
- [3] Azwar, Popy, Emansa Hasri Putra, and Rika Susanti. "Analisis Simulasi Rancangan Jaringan Fiber Optik Untuk Internet Kampus Politeknik Caltex Riau Menggunakan OptiSystem." *Jurnal] Politeknik Caltex Riau, Riau* (2010).
- [4] Optical Access Network. Bandung: Pt. Telekomunikasi Indonesia, Tbk.
- [5] M. F. M. Salleh, Z. Zakaria, "Optical Fiber Bending Detection On Long Distance Opgw Using Otdr", *Telkonnika, Universiti Teknikal Malaysia Melaka*, 2015.
- [6] Operation Maintenance Jaringan Ftth. Bandung: Pt. Telekomunikasi Indonesia, Tbk.
- [7] Pedoman Pemasangan Instalasi Jaringan Ftth. Bandung: Pt. Telekomunikasi Indonesia, Tbk.
- [8] Sahid Ridho, A'isyah Nur Aulia Yusuf, Syaniri Andra, Dinari Nikken Sulastrie

- Sirin, Catur Apriono, “Perancangan Jaringan Fiber To The Home (Ftth) Pada Perumahan Di Daerah Urban”, Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi, 2020.
- [9] Firdaus, Ferdyan Andhika Pradana, Eka Indarto, “Performansi Jaringan Fiber Optik Dari Sentral Office Hingga Ke Pelanggan Di Yogyakarta”, Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan, Universitas Islam Indonesia, 2016.
- [10] Iswan Umaternate, M. Zen Saifuddin, Hidayat Saman , Rintania Elliyati N, “Sistem Penyambungan Dan Pengukuran Kabel Fiber Optik Menggunakan Optical Time Domain Reflectometer (Otdr) Pada Pt.Telkom Kandatel Ternate”, Jurnal Protek, Universitas Khairun Ternate, 2016.