

Transmission Media : Guided Media, Twisted Pair Cable, Coaxial Cable, Dan Fiber Optic Cable

Sofyan Mufti Prasetyo¹, Susana Familia Ulu^{2*}, Halomoan Simatupang^{3*}, Kevi Kerwinto Nahak^{4*}

¹Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹dosen018009@unpam.ac.id , ^{2*}susanafamiliaulu@gmail.com ,
^{3*}halomoansimatupang0605@gmail.com , , ^{4*}jhefrynahack24@gmail.com

(* : dosen018009@unpam.ac.id)

Abstrak—Penelitian ini mengkaji berbagai jenis media transmisi data yang digunakan dalam jaringan komputer dan telekomunikasi, termasuk twisted pair, koaksial, dan serat optik. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan mendalam tentang karakteristik, penggunaan, dan manfaat dari masing-masing jenis media transmisi. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur, dengan mengumpulkan informasi dari buku, jurnal, dan sumber data sekunder lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap media transmisi memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, tergantung pada kebutuhan spesifik dan lingkungan di mana mereka digunakan.

Kata Kunci: Transmission Media; Twisted Pair ; Coaxial ; Serat Optik

Abstract—This research discusses various types of data transmission media used in computer and telecommunication networks, namely twisted pair, coaxial, and optical fiber. The aim of this study is to provide a comprehensive understanding of the characteristics, usage, and advantages of each type of transmission media. The research method used is a literature study, which gathers information from books, journals, and other secondary data sources. The results show that each transmission medium has its strengths and weaknesses, depending on specific needs and usage environments.

Keywords: Transmission Media; Twisted Pair; Coaxial; Optical Fiber

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat menuntut adanya infrastruktur jaringan yang andal dan efisien. Media transmisi, sebagai komponen utama dalam jaringan, berfungsi sebagai sarana untuk mengirimkan data dari pengirim (transmitter) ke penerima (receiver). Tanpa media transmisi yang efektif, kinerja jaringan dan kualitas komunikasi data akan terhambat. Dalam konteks ini, pemilihan jenis media transmisi yang tepat sangat krusial untuk mendukung kebutuhan komunikasi yang beragam, baik dalam jaringan lokal (LAN) maupun jaringan yang lebih luas (WAN).

Media transmisi dapat dikategorikan menjadi dua jenis utama: guided (saluran fisik) dan unguided (saluran non-fisik). Media transmisi guided mengacu pada media yang memandu gelombang data melalui jalur fisik yang dapat dilihat dan disentuh. Contoh dari media guided ini termasuk twisted pair, kabel koaksial, dan serat optik. Sebaliknya, media transmisi unguided menggunakan gelombang elektromagnetik untuk mentransmisikan data tanpa memerlukan jalur fisik, seperti yang ditemukan dalam komunikasi nirkabel menggunakan gelombang radio, inframerah, dan gelombang mikro.

Kabel twisted pair adalah salah satu media transmisi yang paling umum digunakan dalam berbagai aplikasi jaringan. Terdiri dari dua kawat yang dililit secara spiral, kabel twisted pair terbagi menjadi dua jenis utama: terlindung twisted pair (STP) dan tidak terlindung twisted pair (UTP). STP memiliki pelindung tambahan untuk mengurangi interferensi, sementara UTP lebih murah dan lebih kuat.

Kabel koaksial, yang terdiri dari inti konduktor yang dikelilingi oleh lapisan isolasi dan pelindung konduktor luar, juga memiliki peran penting dalam transmisi data. Kemampuan kabel koaksial untuk mentransmisikan sinyal frekuensi tinggi membuatnya ideal untuk aplikasi seperti televisi kabel dan beberapa sistem Ethernet (Saintikom et al., 2023). Ada dua jenis utama kabel

koaksial: Thick Coaxial Cable, yang memiliki diameter lebih besar dan kemampuan transmisi lebih tinggi, serta Thin Coaxial Cable, yang lebih fleksibel dan mudah diinstal.

Serat optik, sebagai media transmisi yang paling canggih, menggunakan serat kaca atau plastik untuk mentransmisikan data dalam bentuk cahaya. Serat optik menawarkan kecepatan transmisi yang sangat tinggi dan kapasitas besar, serta tahan terhadap interferensi elektromagnetik. Struktur dasar serat optik terdiri dari core (inti), cladding (selubung), dan coating (lapisan pelindung), yang bekerja bersama untuk memastikan transmisi data yang efisien dan andal. Serat optik digunakan secara luas dalam infrastruktur telekomunikasi, jaringan backbone internet, dan aplikasi lain yang membutuhkan kecepatan dan kapasitas tinggi.

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan data sekunder lainnya, guna menganalisis karakteristik, keuntungan, dan aplikasi dari masing-masing jenis media transmisi tersebut. Dengan memahami perbedaan dan keunggulan dari twisted pair, kabel koaksial, dan serat optik, diharapkan dapat memberikan panduan bagi para profesional di bidang jaringan untuk memilih media transmisi yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka. Pemilihan yang tepat akan memastikan kinerja optimal dari jaringan dan mendukung komunikasi data yang efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Dalam laporan ini, metode studi pustaka digunakan. Studi pustaka melibatkan pengumpulan informasi dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan media elektronik. Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, seperti dokumen, naskah tertulis, laporan, buku, penelitian terdahulu (jurnal), dan lainnya yang berkaitan dengan transmisi data: kabel serat optik. Data sekunder digunakan dalam penelitian ini melalui penelitian kepustakaan dan dari instansi pemerintah setempat.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Media Transmisi

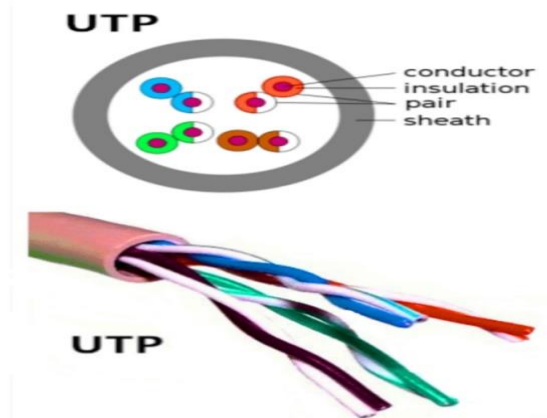
Media Transmisi sebagai alat yang digunakan untuk mengirim informasi dari pengirim (transmitter) ke penerima (receiver). Media Transmisi dapat dibedakan menjadi dua jenis: Guided (Saluran Fisik) dan Unguided (Saluran Non-Fisik)(*TWISTEDPAIRCOAXIALDANSERATOPIK*, n.d.). Media Guided adalah yang memungkinkan transmisi data melalui jalur fisik yang dapat dilihat dan disentuh, seperti kabel. Salah satu contohnya adalah Wireline yang mencakup Twisted-pair, kabel koaksial, dan serat optik. Di sisi lain, Media Unguided seperti gelombang radio tidak membutuhkan saluran fisik dan sering digunakan dalam media wireless

3.2 Twisted Pair

Kabel twisted-pair adalah salah satu metode transmisi guided yang paling populer dan berharga. Secara fisik, twisted pair terdiri dari dua kawat yang disusun dalam sarung pelindung dan dililit spiral. Tiap pasang kawat berfungsi sebagai satu jalur komunikasi. Jika banyak pasangan kawat digunakan dalam satu kabel, itu dapat menyebabkan lebih banyak interferensi antar kawat. Ini sering diatasi dengan membuat kawat-kawat yang berdekatan dalam bundel memiliki panjang gulungan yang sedikit berbeda. Dua jenis twisted-pair, Shielded Twisted-Pair (STP) dan Unshielded Twisted-Pair (UTP), digunakan secara luas dalam jaringan telepon, komunikasi di dalam gedung, dan LAN, dengan kecepatan data mulai dari 64 kbps hingga 10 Mbps. Dalam penelitian mereka, siswa Universitas Jambi menggunakan kabel Unshielded Twisted-Pair (UTP) untuk menghubungkan jaringan.(Komputer & Pomosda, 2023).

Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair) adalah jenis kabel yang dirancang khusus untuk transmisi data. Terdiri dari empat pasang kabel dengan warna standar (biru, oranye, hijau,

dan coklat), kabel ini dipilih dan diatur sesuai dengan aturan tertentu untuk mentransfer dan menerima data.



Gambar 1. UTP Cable

Kabel UTP, sering disebut juga sebagai Ethernet Cable atau kabel LAN, digunakan untuk menghubungkan perangkat-perangkat dalam jaringan komputer seperti komputer, hub, switch, dan router. Secara fisik, kabel ini mirip dengan kabel telepon tetapi lebih besar. Bagian utama dari kabel UTP adalah kabelnya sendiri, dengan kepala kabel menggunakan 8 position modular connectors (8PMC) yang umumnya dikenal sebagai RJ-45.

Terdapat beberapa kategori kabel UTP, mulai dari kategori 1 hingga 7. Di antara kategori-kategori ini, yang sering digunakan untuk LAN adalah kategori 5/5e (atau dikenal sebagai Cat-5/5e) dan kategori 6. Setiap kategori memiliki perbedaan dalam hal spesifikasi dan kapabilitasnya:

- Kategori 5: Mendukung frekuensi hingga 100 MHz dan umum digunakan untuk jaringan dengan kecepatan 100 Mbps, meskipun tidak selalu cocok untuk jaringan gigabit Ethernet.
- Kategori 5e: Memiliki frekuensi dan kecepatan yang sama dengan Cat-5, namun lebih mendukung jaringan gigabit Ethernet.
- Kategori 6: Menawarkan kecepatan hingga 250 Mbps, lebih dari dua kali lipat dari Cat-5 dan Cat-5e.

Dengan spesifikasi yang berbeda-beda ini, pemilihan kategori kabel UTP yang tepat sangat penting untuk memastikan kinerja optimal dalam jaringan komputer dan infrastruktur telekomunikasi.

STP Cable

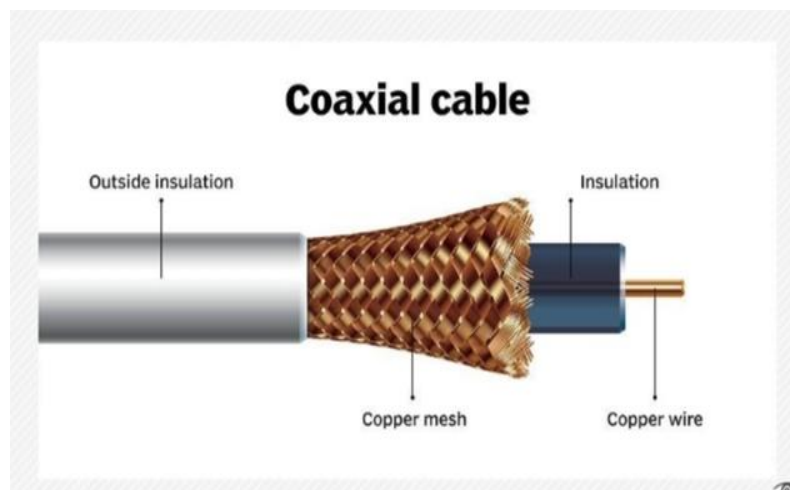


Gambar 2. STP Cable

1. STP (Shielded Twisted Pair) adalah jenis kabel jaringan yang memiliki pelindung tambahan di luar kabel, yang berfungsi untuk melindungi kabel dari interferensi elektromagnetik dan radio frekuensi. Berikut adalah beberapa jenis STP yang paling umum:
2. ScTP (Screened Twisted Pair) adalah jenis kabel STP yang dilengkapi dengan pelindung foil di sekitar setiap pasangan kabel berpilin, serta pelindung braid atau foil tambahan di sekeliling keseluruhan kabel. Kabel ini umumnya digunakan dalam jaringan yang lebih besar dan lingkungan yang berisik untuk mengurangi interferensi elektromagnetik.
3. S/FTP (Shielded/Foiled Twisted Pair) adalah varian lain dari kabel STP yang memiliki pelindung foil di sekitar setiap pasangan kabel berpilin, dan tambahan pelindung braid atau foil di sekeliling keseluruhan kabel. Kabel ini juga dikenal sebagai FTP (Foil Twisted Pair) atau STP (Shielded Twisted Pair), dan cocok untuk penggunaan dalam jaringan besar dan lingkungan dengan tingkat interferensi yang tinggi.
4. F/UTP (Foiled Unshielded Twisted Pair) adalah jenis kabel yang memiliki pelindung foil di sekeliling keseluruhan kabel, tetapi tidak memiliki pelindung tambahan di sekitar setiap pasangan kabel berpilin. Kabel ini kurang umum digunakan dan lebih sering diaplikasikan dalam lingkungan industri atau kondisi yang lebih keras.

3.3 Koaksial

Kabel koaksial terdiri dari dua konduktor, dengan inti berbentuk silinder yang dililit oleh lapisan konduktor tembaga. Kabel ini cocok untuk mentransmisikan sinyal frekuensi tinggi, membuatnya ideal untuk aplikasi dengan kapasitas kanal besar seperti TV kabel atau sistem Ethernet (Arifianti & I, 2020). Ada dua jenis utama kabel koaksial: Thick Coaxial Cable dengan diameter besar dan Thin Coaxial Cable dengan diameter lebih kecil. Keuntungan koaksial meliputi kemampuan untuk digunakan dalam jaringan dengan sedikit repeater, meskipun rawan terhadap gangguan fisik dan memiliki redaman yang signifikan.

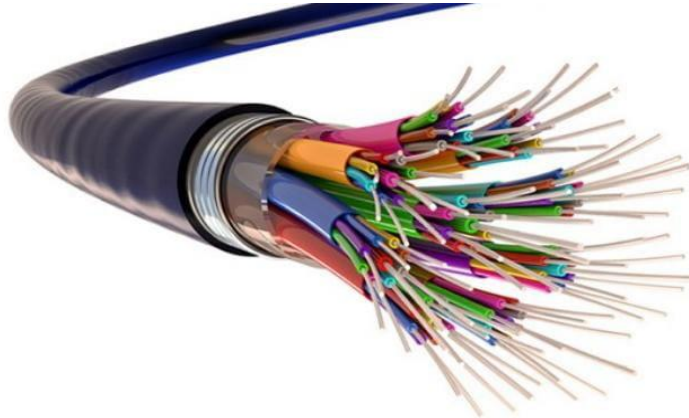


Gambar 3. Coaxial Cable

3.4 Serat Optik

Kabel serat optik adalah media transmisi yang mahal namun sangat efisien untuk transmisi data dengan kecepatan tinggi dan kapasitas besar. Serat optik mampu mentransmisikan data digital dalam jumlah besar tanpa kehilangan kualitas sinyal, karena tahan terhadap interferensi elektromagnetik dan memiliki daya tahan yang tinggi. Ada beberapa jenis serat optik, termasuk single mode dan multimode, masing-masing dengan karakteristik yang membedakan. Struktur

dasar serat optik meliputi core, cladding, dan coating yang melindungi inti serat dari kerusakan(Ajjudin & Jakarta, 2019).



Gambar 4. Serat Optik

a. Inti (core)

Bagian inti pada serat optik terbuat dari kaca atau plastik halus dengan diameter sangat kecil, sekitar 2-50 mikrometer. Fungsi utama inti ini adalah sebagai medium untuk merambatkan cahaya.

b. Cladding

Cladding memiliki indeks bias yang berbeda dari inti, yang memungkinkan cahaya dipantulkan kembali ke dalam inti dan memastikan bahwa gelombang cahaya tetap berada dalam jalurnya.

c. Buffer/coating

Lapisan setelah cladding dikenal sebagai pelapis atau buffering, yang terbuat dari plastik yang fleksibel. Lapisan coating melindungi serat optik dari gangguan fisik seperti retakan pada permukaan kabel dan ketidakseimbangan kelembaban. Selain itu, melindungi serat optik dari kerusakan mekanis selama transmisi cahaya. Lapisan plastik elastis menutupi bagian dalam lapisan, dan buffer primer menutupi bagian luarnya.

d. Strength member dan outer jacket

Outer jacket adalah lapisan paling luar serat optik. Berfungsi untuk melindungi kabel serat optik dari gangguan fisik langsung dan jenis gangguan lainnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengkaji berbagai jenis media transmisi data yang umum digunakan dalam jaringan komputer dan telekomunikasi, yaitu twisted pair, koaksial, dan serat optik. Setiap jenis media transmisi memiliki karakteristik unik yang membuatnya sesuai untuk aplikasi tertentu, tergantung pada kebutuhan dan lingkungan penggunaannya.

Twisted pair, baik dalam bentuk shielded (STP) maupun unshielded (UTP), adalah pilihan ekonomis dan fleksibel yang banyak digunakan dalam jaringan telepon dan jaringan area lokal (LAN). Meskipun rentan terhadap interferensi elektromagnetik, kabel twisted pair tetap menjadi pilihan utama karena kemudahan instalasinya dan biaya yang lebih rendah dibandingkan media lainnya.

Kabel koaksial, dengan konduktor silindrisnya, menawarkan kemampuan transmisi sinyal frekuensi tinggi yang baik, menjadikannya ideal untuk aplikasi seperti televisi kabel dan beberapa sistem Ethernet. Kelebihan kabel koaksial termasuk kemampuannya untuk digunakan dalam jaringan dengan sedikit repeater, namun kelemahannya adalah kerentanannya terhadap gangguan fisik dan redaman yang signifikan.

Serat optik, meskipun lebih mahal, menawarkan kecepatan transmisi data yang sangat tinggi dan kapasitas besar. Ketahanan terhadap interferensi elektromagnetik dan kemampuan untuk mentransmisikan data digital tanpa kehilangan kualitas sinyal menjadikan serat optik sebagai pilihan unggul untuk aplikasi yang membutuhkan bandwidth besar dan jarak transmisi yang jauh. Struktur dasar serat optik yang terdiri dari core, cladding, dan coating memberikan perlindungan dan efisiensi tinggi dalam transmisi data.

Hasil penelitian ini menekankan bahwa tidak ada satu jenis media transmisi yang secara universal terbaik untuk semua situasi. Pemilihan media transmisi yang tepat harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti kecepatan, biaya, lingkungan, dan kebutuhan spesifik dari jaringan yang akan dibangun. Dengan pemahaman yang mendalam mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing media transmisi, pengguna dapat membuat keputusan yang lebih tepat dan efektif dalam merancang dan mengimplementasikan jaringan komputer dan telekomunikasi yang optimal.

REFERENCES

- Ajjjudin, A., & Jakarta, P. N. (2019). *PELANGGAN PT XYZ DENGAN METODE SPLICING*. April.
- Arifianti, N. S., & I, Y. H. P. (2020). *Implementasi Transmisi Sinyal TV pada Media Transmisi Fiber Optik Singlemode*. 10(3), 156–161.
- Komputer, J., & Pomosda, D. I. (2023). *ANALISIS MEDIA TRANSMISI DATA UNSHIELD TWISTER PAIR DAN FIBER OPTIK PADA*. 17(01), 80–89.
- Saintikom, J., Sains, J., Informatika, M., Qathrunada, I. F., & Hamidy, A. (2023). *Analisis Metro Ethernet Alcatel-Lucent 7750 SR-7 Pada Komunikasi Data Melalui Media Transmisi Fiber Optik*. 22, 252–259.
- TWISTEDPAIRCOAXIALDANSERATOPTIK*. (n.d.).