



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH VII
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 13
Jalan Soekarno - Hatta Km.10 Telepon (022) 7318960: Ext. 114
Telepon/Faksimili: (022) 7332252 - Bandung 40286 Email:smk13bdg@gmail.com
Home page : <http://www.smkn13.sch.id>

BAHAN AJAR FIBER OPTIK

TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Nama Penyusun : Nogi Muharam, S.Kom.
Nama Sekolah : SMK Negeri 13 Bandung
Kelas / Fase : XI / F
Tahun Penyusunan : 2024/2025
Alokasi Waktu : 1 x 6 JP (@45 Menit)
Elemen : Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel

A. Capaian Pembelajaran Elemen :

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menginstalasi jaringan kabel dan nirkabel, melakukan perawatan dan perbaikan jaringan kabel dan nirkabel, memahami standar jaringan nirkabel, memilih teknologi jaringan nirkabel indoor dan outdoor sesuai kebutuhan, melakukan instalasi perangkat jaringan nirkabel, menguji instalasi perangkat jaringan nirkabel, menjelaskan konsep layanan Voice over IP (VoIP), mengkonfigurasi layanan Voice over IP (VoIP), memahami jaringan fiber optic, memahami jenis-jenis kabel fiber optic, memilih kabel fiber optic, menerapkan fungsi alat kerja fiber optic, menggunakan alat kerja fiber optic, melakukan sambungan fiber optic, dan melakukan perbaikan jaringan fiber optic.

B. Profil Pelajar Pancasila :

Gotong-royong, bernalar kritis

C. Tujuan Pembelajaran :

1. Membuat jaringan kabel dan Nirkabel

D. Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran

A (audience), B (Behavior), C (Condition), D (Degre)

1. Setelah melihat video dan materi presentasi, peserta didik mampu membuat jaringan LAN dengan menggunakan kombinasi kabel dan nirkabel dengan baik dan benar

E. Pertanyaan Pemantik

"Pikirkan tentang kafe favorit kalian yang menawarkan Wi-Fi gratis. Bagaimana menurut kalian cara kerja Wi-Fi tersebut? Apakah hanya menggunakan koneksi nirkabel, atau ada juga peran kabel di dalamnya?"

Ya ada peran kabel juga, karena keuntungan utama menggunakan kombinasi kabel dan nirkabel adalah fleksibilitas dan efisiensi. Kabel memberikan stabilitas dan kecepatan tinggi untuk perangkat yang memerlukan koneksi kuat, seperti server dan komputer desktop, sedangkan nirkabel memberikan mobilitas dan kemudahan akses bagi perangkat seperti laptop, tablet, dan smartphone.

APERSEPSI

"Bayangkan jika kita tidak memiliki jaringan komputer di sekolah, bagaimana cara kita berbagi informasi atau mengakses internet? Setiap komputer harus berdiri sendiri dan kita harus menggunakan flash drive untuk memindahkan file dari satu komputer ke komputer lain. Dengan jaringan komputer, semua itu bisa dilakukan dengan lebih mudah dan cepat."

A. Definisi LAN Kombinasi

LAN kombinasi adalah jaringan komputer yang mengintegrasikan penggunaan kabel dan koneksi nirkabel untuk menghubungkan perangkat dalam area geografis yang terbatas seperti dalam satu gedung, kantor, atau kampus. Dengan menggunakan kombinasi ini, jaringan menggabungkan kelebihan dari kedua jenis koneksi untuk menciptakan lingkungan jaringan yang fleksibel, stabil, dan efisien.

B. Fungsi LAN Kombinasi

1. Fleksibilitas Koneksi:

LAN kombinasi memungkinkan penggunaan perangkat bergerak seperti laptop, tablet, dan smartphone melalui koneksi nirkabel, sementara perangkat yang memerlukan koneksi stabil seperti server dan komputer desktop dapat menggunakan koneksi kabel.

2. Stabilitas dan Kecepatan:

Koneksi kabel menyediakan kecepatan tinggi dan stabilitas yang konsisten untuk tugas-tugas yang memerlukan bandwidth besar dan latensi rendah, seperti transfer data besar, streaming video, dan aplikasi bisnis kritis.

3. Efisiensi Biaya:

Menggunakan kombinasi kabel dan nirkabel dapat mengurangi biaya penarikan kabel di seluruh area, terutama di lingkungan yang luas atau kompleks. Perangkat bergerak dapat terhubung melalui Wi-Fi tanpa memerlukan infrastruktur kabel tambahan.

4. Mobilitas dan Aksesibilitas:

Koneksi nirkabel memungkinkan mobilitas pengguna dan akses jaringan yang mudah di berbagai lokasi dalam area jaringan, seperti ruang konferensi, lobi, dan area publik.

5. Skalabilitas:

LAN kombinasi memudahkan penambahan perangkat baru ke jaringan tanpa harus menarik kabel tambahan. Access Point nirkabel dapat ditambahkan untuk memperluas cakupan jaringan.

6. Pemisahan Jaringan:

Dengan menggunakan VLAN (Virtual Local Area Network) dan pengaturan yang tepat, LAN kombinasi memungkinkan pemisahan lalu lintas jaringan kabel dan nirkabel untuk tujuan keamanan dan manajemen yang lebih baik.

7. Redundansi dan Keandalan:

Menggunakan kombinasi kabel dan nirkabel meningkatkan redundansi jaringan. Jika salah satu metode koneksi mengalami gangguan, perangkat masih dapat terhubung melalui metode koneksi lainnya, meningkatkan keandalan jaringan secara keseluruhan.

8. Pengelolaan Sumber Daya:

Administrator jaringan dapat mengelola dan mengoptimalkan penggunaan bandwidth dengan membagi lalu lintas jaringan antara kabel dan nirkabel sesuai dengan kebutuhan

dan prioritas.

Dengan menggabungkan kelebihan dari kedua jenis koneksi, LAN kombinasi menciptakan lingkungan jaringan yang lebih fleksibel, efisien, dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna dan perangkat dalam area yang dilayani.

C. Topologi Jaringan

Topologi jaringan yang digunakan untuk jaringan LAN kombinasi, yaitu menggunakan Topologi **Hibrida (Hybrid Topology)**, yaitu :

- **Deskripsi:** Kombinasi dari dua atau lebih topologi dasar, seperti bintang dan mesh.
- **Penerapan Kabel:** Bagian dari jaringan menggunakan kabel UTP untuk koneksi langsung antara perangkat, seperti server dengan switch, dan switch dengan switch.
- **Penerapan Nirkabel:** Bagian lain menggunakan koneksi nirkabel untuk memungkinkan perangkat bergerak terhubung dengan jaringan, seperti koneksi antara perangkat client dengan Access Point.
- **Keuntungan:** Fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik, memadukan kelebihan dari berbagai topologi untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja jaringan.

D. Perangkat Keras Jaringan LAN Kombinasi

1. Kabel UTP dan STP

a. UTP (Unshielded Twisted Pair)

- Pengertian : adalah jenis kabel jaringan yang paling umum digunakan. Kabel ini terdiri dari sepasang konduktor tembaga yang dililitkan bersama-sama (twisted pair) untuk mengurangi gangguan elektromagnetik dari luar.
- Keuntungan : murah dan mudah tersedia, mudah dipasang dan dikelola, cocok untuk jarak pendek hingga menengah (biasanya hingga 100 meter).
- Perlindungan: UTP tidak memiliki lapisan pelindung
- Penggunaan : UTP umumnya digunakan dalam kebanyakan jaringan kantor dan rumah karena ekonomis dan mudah dipasang.

b. STP (Shielded Twisted Pair)

- Deskripsi: STP adalah kabel jaringan yang memiliki lapisan pelindung tambahan (shielding) di sekitar setiap pasangan kabel yang dililitkan. Lapisan pelindung ini membantu melindungi sinyal dari gangguan elektromagnetik eksternal.
- Keuntungan : Lebih tahan terhadap gangguan elektromagnetik (EMI) dan interferensi, cocok untuk lingkungan dengan banyak gangguan elektromagnetik, seperti di dekat peralatan listrik berat atau mesin industri, dapat digunakan untuk jarak yang lebih jauh dibandingkan UTP.
- Perlindungan : STP memiliki lapisan pelindung yang membantu melindungi sinyal dari gangguan eksternal.
- Penggunaan : STP lebih umum digunakan di lingkungan yang memerlukan perlindungan tambahan terhadap gangguan elektromagnetik.

c. Konektor (RJ45)

Adalah jenis konektor yang paling umum digunakan untuk menghubungkan kabel jaringan, seperti kabel UTP (Unshielded Twisted Pair), ke perangkat jaringan seperti komputer, switch, router, atau perangkat jaringan lainnya.

d. Switch, router, dan Access Point.

Switch, router, dan Access Point (AP) adalah perangkat yang sangat penting dalam jaringan komputer dan sering digunakan untuk mengelola dan mengatur lalu lintas data di dalam jaringan.

- **Switch:**

Fungsi Utama: Switch adalah perangkat jaringan yang digunakan untuk menghubungkan beberapa perangkat di dalam jaringan lokal (LAN). Switch bekerja pada lapisan data link (Layer 2) dalam model OSI (Open Systems Interconnection).

Cara Kerja: Switch menerima data dari perangkat yang terhubung ke port-portnya dan mengirim data hanya ke perangkat tujuan yang sesuai. Ini dilakukan dengan mempelajari alamat MAC (Media Access Control) dari perangkat yang terhubung pada setiap portnya.

Keuntungan: Switch mengoptimalkan lalu lintas jaringan dengan memungkinkan komunikasi langsung antara perangkat-perangkat yang terhubung tanpa menyebabkan kemacetan pada jaringan.

- **Router:**

Fungsi Utama: Router adalah perangkat jaringan yang menghubungkan dua atau lebih jaringan dan mengarahkan paket data antara mereka berdasarkan alamat IP (Internet Protocol). Router bekerja pada lapisan network (Layer 3) dalam model OSI.

Cara Kerja: Router membuat keputusan routing untuk memilih rute terbaik bagi paket data untuk mencapai tujuan mereka. Hal ini dilakukan dengan menggunakan tabel routing yang disimpan dalam memori router.

Keuntungan: Router memungkinkan penghubungan antara jaringan lokal (LAN) dan jaringan luas (WAN), seperti internet. Ini juga berfungsi sebagai pengaman gateway yang mengontrol lalu lintas masuk dan keluar dari jaringan lokal.

- **Access Point (AP):**

Fungsi Utama: Access Point (AP) adalah perangkat jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat-perangkat Wi-Fi untuk terhubung ke jaringan kabel (wired network). AP bekerja pada lapisan fisik (Physical Layer) dan lapisan data link (Layer 2) dalam model OSI.

Cara Kerja: AP menerima data dari perangkat nirkabel (seperti laptop atau smartphone) dan meneruskannya ke jaringan kabel. AP juga bertindak sebagai pengatur akses yang mengontrol akses pengguna ke jaringan nirkabel.

Keuntungan: AP memperluas cakupan jaringan nirkabel di area yang luas atau di tempat-tempat di mana instalasi kabel fisik sulit dilakukan. Ini juga meningkatkan mobilitas pengguna dengan menyediakan akses Wi-Fi di berbagai lokasi.

- **Perbandingan Singkat:**

Switch vs Router: Switch menghubungkan perangkat di dalam jaringan lokal (LAN) dan bekerja pada lapisan data link, sedangkan router menghubungkan dua atau lebih jaringan dan mengarahkan paket data antara mereka berdasarkan alamat IP pada lapisan network.

Router vs Access Point: Router mengatur lalu lintas data antara jaringan lokal dan jaringan luas (WAN), sementara Access Point menyediakan akses nirkabel ke jaringan kabel untuk perangkat Wi-Fi.

Setiap perangkat memiliki peran yang unik dalam mengelola dan menyediakan konektivitas dalam jaringan komputer modern, baik itu dalam lingkup rumah tangga, bisnis, atau industri.

e. NIC (Network Interface Card) dan Wireless Network Interface Card (WNIC).

- **NIC (Network Interface Card)**

Fungsi Utama: NIC (Network Interface Card) adalah kartu antar muka jaringan yang dipasang pada komputer atau perangkat lainnya untuk menghubungkan perangkat tersebut ke jaringan komputer.

Cara Kerja: NIC mengubah data dari komputer menjadi sinyal yang dapat ditransmisikan melalui media jaringan, seperti kabel Ethernet atau serat optik. NIC juga bertanggung jawab untuk menerima dan memproses data yang diterima dari jaringan.

Penggunaan Umum: NIC digunakan untuk menghubungkan komputer ke jaringan kabel (wired network) menggunakan kabel seperti UTP (Unshielded Twisted Pair) atau fiber optic.

- **Wireless Network Interface Card (WNIC)**

Fungsi Utama: WNIC (Wireless Network Interface Card) adalah kartu antarmuka jaringan yang mirip dengan NIC, namun dirancang khusus untuk menghubungkan perangkat ke jaringan nirkabel (wireless network).

Cara Kerja: WNIC menggunakan teknologi seperti Wi-Fi untuk mengirim dan menerima data melalui gelombang radio. WNIC mengonversi data dari perangkat ke format yang sesuai untuk transmisi nirkabel dan juga menerima data yang diterima dari jaringan nirkabel.

Penggunaan Umum: WNIC digunakan pada laptop, smartphone, tablet, dan perangkat lainnya yang mendukung konektivitas Wi-Fi, memungkinkan perangkat tersebut untuk terhubung ke jaringan nirkabel.

- **Perbandingan Singkat:**

Medium Koneksi: NIC menggunakan kabel seperti UTP atau serat optik untuk koneksi fisik ke jaringan, sedangkan WNIC menggunakan gelombang radio untuk koneksi nirkabel.

Kecepatan dan Jangkauan: NIC dapat mendukung kecepatan yang lebih tinggi dan biasanya memiliki jangkauan yang lebih luas jika dibandingkan dengan WNIC, tergantung pada kondisi dan teknologi jaringan yang digunakan.

Fleksibilitas dan Mobilitas: WNIC memberikan fleksibilitas dan mobilitas yang lebih tinggi karena tidak terikat oleh kabel fisik, memungkinkan pengguna untuk bergerak bebas dan tetap terhubung ke jaringan nirkabel di area yang tertutup.

Baik NIC maupun WNIC memiliki peran penting dalam menyediakan konektivitas jaringan, masing-masing disesuaikan dengan kebutuhan koneksi jaringan kabel atau nirkabel. Pemilihan antara NIC dan WNIC tergantung pada infrastruktur jaringan yang ada dan kebutuhan spesifik pengguna atau organisasi.

E. Instalasi dan Konfigurasi Jaringan LAN Kombinasi

Untuk praktek instalasi dan konfigurasinya bisa di simak pada Link dibawah ini :

<https://youtu.be/EnjDulazllc>

F. Pengujian Jaringan LAN Kombinasi

Untuk Pengujian Jaringan LAN Kombinasi bisa di simak pada Link dibawah ini :
<https://youtu.be/EnjDulazllc>

Daftar Pustaka

Siswati.Perakitan Komputer untuk SMK Kelas X Smt 1.Malang : Pusat Pengembangan & Pemberdayaan Pendidik & Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif dan Elektronika