



SMK BINA INFORMATIKA

**MODUL AJAR**

**DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN  
TELEKOMUNIKASI**

**OLEH: SapdalTianty Eka, S.Kom**

**KELAS: X**

**JURUSAN: TKJ**

**Tahun Ajaran**

**2023-2024**

**Semester 1**

## INFORMASI UMUM

### A. IDENTITAS MODUL

<b>Nama Penyusun</b>	<b>: SapdalTianty Eka, S.Kom</b>
<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMK BINA INFORMATIKA</b>
<b>Fase/Kelas</b>	<b>: E – X (Sepuluh)</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI</b>
<b>Jumlah Peserta Didik</b>	<b>: 12 Siswa</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 5 jam (225 Menit)</b>
<b>Tahun Penyusunan</b>	<b>: 2023</b>

### B. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu memahami perkembangan teknologi pada perangkat teknik jaringan komputer dan telekomunikasi termasuk 5G, Microwave Link, IPV6, teknologi serat optik terkini, IoT, Data Centre, Cloud Computing, dan Information Security serta isu- isu implementasi teknologi jaringan dan telekomunikasi terkini antara lain keamanan informasi, penetrasi Internet.

**C. Profil Pelajar Pancasila:**

Peserta didik akan mengembangkan kemampuan **bernalar kritis** dan **mandiri** dalam menyelesaikan masalah dan bergotong royong.

**D. SARANA DAN PRASARANA**

1. Laptop
2. Akses internet
3. Lembar Kerja
4. Modul
5. Infokus Proyektor
6. Refrensi lain yang mendukung (Youtube)

**E. TARGET PESERTA DIDIK:**

Peserta Didik Reguler

**G. PENDEKATAN, MODEL, DAN METODE PEMBELAJARAN**

Pendekatan : Scientific Learning  
Model: Discovery Learning  
Metode: Ceramah, penugasan, Tanya jawab, dan Diskusi

## KOMPETENSI INTI

### C. Tujuan Pembelajaran

Memahami Perkembangan Teknologi Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Microwave Link

### D. Materi Ajar

Perkembangan Teknologi Microwave Link Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

### E. Indikator

1. Memahami Tujuan utama dari perencanaan link microwave
2. Memahami pengertian dan singkatan Jaringan Microwave Link
3. Memahami komponen Microwave Link Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
4. Memahami Saluran Pada Microwave Link Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

**A. ASSESMENT****Sikap****Gotong Royong**

Membantu teman menemukan solusi

**Bernalar Kritis**

Mampu menyampaikan pendapat dan menjawab pertanyaan tanpa ditunjuk

**Kreatif**

Mampu mempresentasikan hasil kerja secara menarik

**Soal Diskusi dan Tes Formatif (Terlampir)**

**Pengayaan & Remedial (Terlampir)**

**B. PEMAHAMAN BERMAKNA****PEMAHAMAN BERMAKNA**

Anak-Anak.....Dengan memahami modul ajar ini kalian akan mampu memahami:

1. Memahami Tujuan utama dari perencanaan link microwave
2. Memahami pengertian dan singkatan Jaringan Microwave Link
3. Memahami komponen Microwave Link Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi
4. Memahami Saluran Pada Microwave Link Pada Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi

## C. PERTANYAAN PEMANTIK

Anak- anak.....

Apa yang kalian ketahui, tentang  
Perkembangan Teknologi Microwave  
Link?

# KEGIATAN PEMBELAJARAN

## PERTEMUAN 2

### Persiapan Pembelajaran

- Menyiapkan presentasi pembelajaran
- Membuat pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa

KEGIATAN PEMBELAJARAN		
PERTEMUAN 2		
Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan peserta didik menjawab salam dari guru.</li> <li>Salah satu peserta didik memimpin kegiatan berdoa sebelum pembelajaran dimulai. (Profil beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia)</li> <li>Guru mengecek kehadiran peserta didik.</li> <li>Menyampaikan pertanyaan pemantik yaitu: Apa Perkembangan Teknologi Microwave Link?</li> <li>Guru memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi yang akan dipelajari.</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang akan berlangsung.</li> </ol>	15 Menit
Kegiatan Inti	<b>Eksplorasi Konsep</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru menyampaikan materi tentang Microwave Link</li> </ol>	195 Menit



	<p>2. Peserta didik menyimak materi Microwave Link</p> <p><b>Mulai dari diri</b></p> <p>1. Peserta didik menggali informasi tentang Microwave Link. (Profil bernalar kritis)</p> <p>2. Beberapa peserta didik menyampaikan informasi yang didapat di internet tentang Microwave Link.</p> <p><b>Ruang Kolaborasi</b></p> <p>Peserta didik membentuk kelompok untuk menganalisis komponen Microwave Link. (Profil bergotong-royong)</p> <p><b>Refleksi Terbimbing</b></p> <p>1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi kelompok.</p> <p>2. Secara berkelompok, peserta didik mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya.</p> <p>3. Kelompok lain/guru menanggapi jawaban dari kelompok yang sedang presentasi.</p> <p>4. Guru memberikan semangat kepada peserta didik lain untuk menjawab pertanyaan.</p> <p><b>Demonstrasi Kontekstual</b></p> <p>Peserta didik secara mandiri mengerjakan soal yang diberikan oleh guru tentang Microwave Link. (Profil mandiri)</p> <p><b>Elaborasi Pemahaman</b></p> <p>1. Peserta didik bisa bertanya jika ada kesulitan dalam memahami materi.</p> <p>2. Guru membimbing peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami materi</p>	
Penutup	<p><b>Koneksi Antar Materi Peserta Didik Bersama</b></p> <p>1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah</p>	15 Menit

	<p>dipelajari.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Guru memberikan penjelasan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang ada.</li> <li>3. Peserta didik menulis rangkuman berdasarkan arahan dari guru.</li> </ol> <p><b>Aksi Nyata</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik.</li> <li>2. Guru menutup dengan memberikan salam.</li> </ol>	
--	--	--

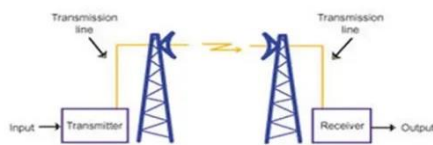


# LAMPIRAN

## BAHAN BACAAN PESERTA DIDIK

### A. Mengenal Microwave Link

Jika kita jalan-jalan dan melihat tower Base Transceiver Station (BTS) dan terdapat seperti Gendang itu bisa disebut dengan, Microwave Link.



Microwave Link merupakan sistem komunikasi yang menggunakan gelombang radio dalam berkomunikasi. Rentang frekuensi gelombang mikro digunakan untuk mengirimkan informasi antara dua lokasi. Microwave Link banyak digunakan di dalam industri. Seperti dalam penyiaran menggunakan tautan gelombang mikro untuk mengirim informasi atau program dari studio ke lokasi pemancar yang bisa jadi jarak nya ber mil - mil.

Selain itu dengan teknologi ini penyedia layanan internet nirkabel menggunakan tautan gelombang mikro untuk menyediakan akses internet dengan kecepatan tinggi tanpa menggunakan koneksi kabel. Perusahaan telepon juga menggunakan untuk mentransmisikan panggilan antara pusat switching melalui tautan gelombang mikro.

---

**Antena Microwave** - memiliki fungsi untuk menerima serta memancarkan gelombang micro / radio dari BTS ke Base Station Controller (BSC), atau juga dari Base Transceiver Station (BTS) ke Base Transceiver Station (BTS).

**Microwave System** - dalam microwave system ini dibagi menjadi dua bagian yaitu indoor unit dan outdoor unit. Indoor unit berada di dalam shelter dan Outdoor unit itu berada dan melekat pada antena Microwave.

Tautan gelombang mikro sangat mudah beradaptasi karena tautan tersebut adalah broadband. Broadband merupakan jangkauan frekuensi yang begitu luas yang digunakan untuk mengirim data atau menerima data, selain itu merupakan koneksi internet transmisi data yang berkecepatan tinggi.

**Microwave Link satu arah mencakup empat elemen utama yaitu :** pemancar, penerima, saluran transmisi, dan antena. Komponen ini berada di setiap sistem komunikasi radio, termasuk telepon seluler, radio dua arah, jaringan nirkabel dan penyiaran komersial.

## **B. Komponen Microwave Link**

Di dalam Microwave Link terdapat beberapa komponen, berikut ini adalah komponen utama dari Microwave Link :

**Indoor Unit (IDU)** berfungsi sebagai modulator-demodulator signal. Selain itu juga berfungsi sebagai forward error correction (FEC). Indoor unit biasanya di letakan dalam gedung.

**Outdoor Unit (ODU)** berfungsi untuk melakukan konversi signal digital termodulasi yang mempunyai frekuensi dari rendah ke frekuensi tinggi. Daya Outdoor Unit dicatu dari Indoor unit melalui kabel koaksial.

**Antena** antena berguna untuk mentransfer energi elektromagnetik dari ruang bebas ke saluran transmisi dan sebaliknya.

---

**Waveguide** berguna untuk meminimalisir redaman (loss) yaitu salah satu kunci dari link microwave.

**Menara** Digunakan untuk menompang Microwave Antena, perhitungan dalam jumlah antena dan beban total harus benar agar tidak melampaui kapasitas beban maksimum dari menara. Di dalam Microwave Link terdapat beberapa komponen, berikut ini adalah komponen utama dari Microwave Link :

### **C. Saluran Pada Microwave Link**

Berikut ini beberapa saluran pada Microwave Link, saluran microwave dapat di bagi menjadi 3 kategori yaitu :

**Long Haul**, Long Haul memiliki frekuensi kerja 2-10GHz, dan pada kondisi iklim dan frekuensi yang normal dapat menempuh hingga rentang 45km - 80km. Frekuensi yang dipergunakan yaitu 2, 7, dan 10 GHz.

**Medium Haul**, Medium Haul memiliki frekuensi kerja 11-20GHz, panjang hop antara 40km dan 20km. Frekuensi yang digunakan adalah 13, 15, dan 18 GHz.

**Short Haul**, Short Haul menjangkau jarak paling pendek, dan bekerja pada jangkauan frekuensi tinggi (23-58 GHz). Frekuensi yang digunakan adalah 23, 26, 27, 38, 55 dan 58 GHz.

### **D. Definisi dan Singkatan Jaringan Microwave Link**

- **Backbone telekomunikasi** adalah komunikasi radio terestrial yang dipakai untuk kapasitas besar (SDH STM-1).

- **Transmision Link** adalah komunikasi radio terestrial yang dipakai untuk kapasitas kecil dan menengah.

- **Microwave Link** adalah sistem komunikasi radio titik ke titik (point to point) melalui gelombang mikro yang antara lain digunakan pada sistem backbone telekomunikasi,

---

dan transmision link, serta mempunyai fungsi untuk mentransmisikan informasi dari satu stasiun/titik ke stasiun/titik lain (point to point).

- **Studio Transmitter Link** adalah komunikasi dari titik ke titik (point to point) yang menghubungkan stasiun penyiaran (studio) dari suatu lembaga penyiaran ke sarana pemancar dan/atau sarana transmisi (transmitter) untuk menyalurkan siaran.

- **Spurious Emission** adalah emisi gelombang radio di luar bandwidth yang ditentukan.

- Antena merupakan sub perangkat radio yang berfungsi untuk memancarkan atau menerima suatu sinyal frekuensi radio.

- ATM : Asynchronous Transfer Mode

- BER : Bit Error Rate

- CBR : Constant Bit Rate

- CS : Channel Separation

- dB : Decibel

- dBm : Decibel mili

- EWS : Engineering Work Station

- GE : Gigabit Ethernet

- GUI : Graphical User Interface

- HDB3 : High Density Bipolar 3

- IDU : Indoor Unit

- IP : Internet Protocol

- ODU : Outdoor Unit

# LAMPIRAN

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### JOB SHEET HASIL KERJA KELOMPOK

#### DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Materi : Perkembangan Teknologi Microwave Link Teknik Jaringan Komputer dan



Telekomunikasi

Kelas : X KKM : 78

Guru : SapdalTianty Eka, S.Kom.

Waktu pengumpulan Job Sheet ini: Saat Jam Pelajaran

Nama :

1.....

2.....

3.....

Kelas : .....



---

### LEMBAR OBSERVASI

#### **Tugas Kelompok 1,2,3**

**Perintah atau Langkah Kerja:**

- 1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4 siswa, kemudian diskusikan soal yang diberikan.**
- 2. Susunlah langkah-langkah penerapan pada Microwave Link tersebut.**
- 3. Deskripsikan untuk mengimplementasikan Microwave Link tersebut.**

**Suatu desa terpencil di daerah pedesaan sedang menghadapi tantangan dalam mendapatkan akses internet yang cepat dan andal. Dengan keterbatasan infrastruktur kabel dan jarak yang jauh dari penyedia layanan, desa ini terisolasi dari manfaat teknologi digital. Namun, pemerintah setempat bersama dengan penyedia telekomunikasi mengambil langkah untuk mengatasi masalah ini.**





---

### **Tugas Kelompok 4,5,6**

**Perintah atau langkah kerja:**

- 1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4 siswa, kemudian diskusikan soal yang diberikan.**
- 2. Susunlah langkah-langkah solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut.**
- 3. Deskripsikan dengan sistem komunikasi apa solusi tersebut dapat diselesaikan.**

**Sebuah perusahaan telekomunikasi mengalami masalah dengan instalasi Microwave Link mereka. Beberapa pelanggan mengeluhkan kualitas sinyal yang buruk dan sering terputus. Setelah dilakukan pengecekan, perusahaan menemukan bahwa masalah terletak pada komponen Microwave Link yang digunakan.**

### **Penilaian**

<b>No</b>	<b>Aspek penilaian</b>	<b>Skor maks</b>
1	Hasil Diskusi	40
2	Kerjasama Kelompok	30
3	Tepat Waktu	20
Total Skor		90

## LATIHAN SOAL TES FORMATIF LKPD

### JOB SHEET HASIL KERJA INDIVIDU

#### DASAR-DASAR TEKNIK JARINGAN KOMPUTER DAN TELEKOMUNIKASI

Materi : Perkembangan Teknologi Microwave Link Teknik Jaringan Komputer dan

Telekomunikasi

Kelas: X KKM : 78

Guru : SapdalTianty Eka, S.Kom.

Waktu pengumpulan Job Sheet ini: Saat Jam Pelajaran



Nama : .....

Kelas : .....

Perhatikanlah / Cermatilah / **bahan** berupa : **SOAL**, dibawah ini dengan serius, focus, secara mandiri, responsis, dan antusias yang tinggi !

#### TES FORMATIF

Silakan Kalian Jawab Pertanyaan dibawah ini dengan bahasa Anda Sendiri!

#### Soal Latihan

1. Dalam perencanaan link microwave faktor-faktor apa saja yang harus dipertimbangkan untuk memastikan kualitas transmisi yang baik?
2. Jelaskan definisi tentang Jaringan Microwave Link?
3. Sebutkan dan jelaskan Komponen apa saja yang diperlukan untuk menggunakan Microwave Link dalam teknik jaringan komputer dan telekomunikasi?
4. Apa yang kalian ketahui tentang Saluran pada Microwave Link pada teknik jaringan komputer dan telekomunikasi? dan sebutkan minimal 2 jenis saluran yang umum digunakan dalam Microwave Link!

Skor Penilaian

1 soal terdiri dari 25 poin x 4 = Total Skor

---

## SOAL REMEDIAL

1. Dalam perencanaan link microwave faktor-faktor apa saja yang harus dipertimbangkan untuk memastikan kualitas transmisi yang baik?
2. Jelaskan definisi tentang Jaringan Microwave Link?
3. Sebutkan dan jelaskan Komponen apa saja yang diperlukan untuk menggunakan Microwave Link dalam teknik jaringan komputer dan telekomunikasi?
4. Apa yang kalian ketahui tentang Saluran pada Microwave Link pada teknik jaringan komputer dan telekomunikasi? dan sebutkan minimal 2 jenis saluran yang umum digunakan dalam Microwave Link!

---

## **SOAL PENGAYAAN**

**Silakan jawab pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan bahasa Anda sendiri!  
Carilah materi tentang Saluran Pada Microwave Link?**

---

## REFLEKSI

Anak-anak, Bagaimana, sudah paham sekarang?

Sekarang coba kalian beritahukan saya tentang hal-hal berikut ini :

Aspek	Refleksi Guru
Penguasaan Materi	Apakah saya sudah memahami cukup baik materi dan aktifitas pembelajaran ini?
Penyampaian Materi	Apakah materi ini saya Guru, menjelaskan dengan cukup baik kepada peserta didik?
Umpan Balik	Apakah kalian peserta didik, telah mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai?

