

# Modul 11: Telemedicine dan e-Health

## I. Pendahuluan

### Pengertian dan evolusi konsep Telemedicine dan e-Health

#### a. Telemedicine

**Telemedicine** berasal dari dua kata: *tele* (bahasa Yunani, berarti “jarak jauh”) dan *medicine* (pengobatan). Maka, telemedicine adalah pemberian layanan medis oleh profesional kesehatan dari jarak jauh, menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Awalnya, telemedicine berkembang sebagai cara untuk melayani pasien di daerah terpencil. Perkembangan ini dimulai sejak 1950-an ketika dokter menggunakan sambungan telepon dan video untuk mendiagnosis pasien di lokasi terpencil. Seiring kemajuan teknologi, kini telemedicine meliputi komunikasi real-time (video call), store-and-forward (pengiriman data medis seperti foto X-ray), serta pemantauan jarak jauh (remote monitoring) menggunakan perangkat wearable dan IoMT (Internet of Medical Things).

#### b. e-Health

**e-Health** adalah istilah yang lebih luas dari telemedicine. Diperkenalkan pada akhir 1990-an, e-Health mencakup seluruh pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang kesehatan, termasuk manajemen sistem informasi kesehatan, pelayanan klinis digital, edukasi **kesehatan**, dan kolaborasi profesional kesehatan.

e-Health tidak hanya berfokus pada hubungan dokter-pasien, tetapi juga meliputi sistem informasi rumah sakit (HIS), rekam medis elektronik (EMR/EHR), aplikasi mobile (mHealth), dan sistem manajemen data kesehatan publik berbasis cloud dan AI.

#### Evolusi Konsep:

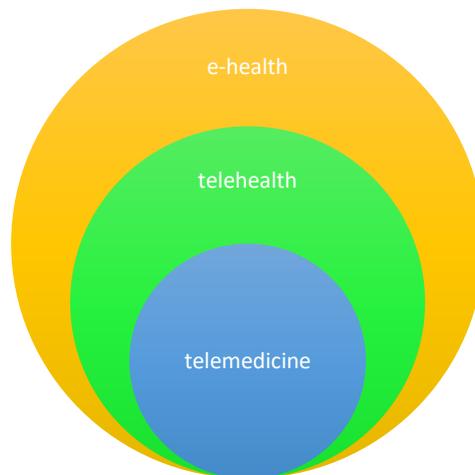
Era	Fokus Utama	Contoh Teknologi
1950–1970	Komunikasi jarak jauh untuk diagnosis	Telepon, radio medis
1980–1990	Teleradiologi, telekonsultasi	Fax, video conference
2000–2010	Digitalisasi rekam medis dan HIS	EHR, PACS, HL7
2010–2020	Mobile health dan integrasi sistem	Aplikasi mHealth, Cloud
2020–sekarang	e-Health dan ekosistem digital	AI klinis, IoMT, Blockchain

### Perbedaan dan Hubungan antara Telemedicine, Telehealth, dan e-Health

Konsep	Definisi	Cakupan	Contoh
<i>Telemedicine</i>	Pelayanan medis jarak jauh antara dokter dan pasien menggunakan teknologi	Terbatas pada layanan klinis (diagnosis, terapi, monitoring)	Konsultasi video dokter, e-resep, teleradiologi
<i>Telehealth</i>	Lebih luas dari telemedicine; mencakup layanan non-klinis	Layanan klinis dan non-klinis seperti edukasi, manajemen administrasi, dan pelatihan tenaga kesehatan	Webinar dokter, pelatihan tenaga kesehatan online
<i>e-Health</i>	Pemanfaatan TIK secara luas di seluruh sistem kesehatan	Mencakup semua aspek layanan dan manajemen kesehatan berbasis digital	HIS, EHR, mobile apps, AI diagnostik

### Hubungan antara Ketiganya:

- **e-Health** adalah *payung besar* (umbrella term) yang menaungi berbagai bentuk penggunaan teknologi dalam kesehatan.
- **Telehealth** adalah bagian dari e-Health yang mencakup interaksi jarak jauh baik klinis maupun non-klinis.
- **Telemedicine** adalah bagian dari telehealth, berfokus khusus pada aspek layanan **klinis** antara tenaga kesehatan dan pasien.



Gambar 1. Ilustrasi Hubungan Telemedicine, Telehealth, dan e-Health

## II. Ruang Lingkup dan Manfaat

### Jenis-jenis Layanan dalam Telemedicine dan e-Health

e-Health dan telemedicine mencakup berbagai layanan berbasis teknologi yang digunakan dalam konteks pelayanan kesehatan jarak jauh dan sistem informasi kesehatan. Beberapa jenis layanan utama meliputi:

#### a. Konsultasi Jarak Jauh (Telekonsultasi)

- Interaksi **real-time** antara dokter dan pasien menggunakan video call, aplikasi mobile, atau platform digital.

- Contoh: Konsultasi dokter umum atau spesialis lewat aplikasi Halodoc, Alodokter, SehatQ.

#### **b. Pemantauan Jarak Jauh (Remote Patient Monitoring)**

- Penggunaan perangkat medis dan wearable (seperti smartwatch, glucometer, alat EKG portable) yang terhubung secara digital untuk **memantau kondisi pasien secara terus-menerus**.
- Cocok untuk pasien kronis: diabetes, hipertensi, gagal jantung.

#### **c. Teleradiologi**

- Proses **mengirimkan gambar radiologi (seperti X-ray, CT-scan, MRI)** dari satu lokasi ke spesialis radiologi di tempat lain untuk dilakukan interpretasi jarak jauh.
- Efisien untuk rumah sakit kecil yang tidak memiliki dokter spesialis radiologi.

#### **d. Telefarmasi**

- **Layanan farmasi jarak jauh**, termasuk konsultasi obat, edukasi penggunaan obat, dan pengantaran resep secara elektronik.
- Mengurangi kesalahan pengobatan dan meningkatkan kepatuhan pasien.

#### **e. Telepsikiatri dan Telekonseling**

- Layanan kesehatan mental jarak jauh, penting dalam mengatasi stigma dan meningkatkan akses bagi populasi pedesaan atau remaja.

#### **f. Tele-edukasi**

- Pendidikan kesehatan bagi masyarakat atau pelatihan untuk tenaga kesehatan melalui platform e-learning, webinar, atau modul interaktif.

#### **g. Sistem Manajemen Pasien Digital**

- Aplikasi mHealth yang memungkinkan pasien untuk mengelola janji temu, melihat hasil lab, memesan obat, atau menerima notifikasi pengingat minum obat.

### **Manfaat e-Health untuk Stakeholder Utama**

#### **a. Bagi Pasien**

- Akses lebih luas ke layanan kesehatan, terutama di wilayah terpencil.
- Efisiensi waktu dan biaya: tidak perlu datang ke fasilitas fisik.
- Pemantauan kondisi secara kontinu melalui wearable atau aplikasi.
- Kenyamanan dan personalisasi dalam mengatur jadwal dan preferensi layanan.
- Peningkatan edukasi dan keterlibatan pasien dalam perawatan mandiri.

#### **b. Bagi Tenaga Kesehatan**

- Kemudahan kolaborasi antar tenaga kesehatan dari berbagai lokasi (multidisiplin).
- Akses terhadap data medis secara cepat dan real-time.
- Dukungan pengambilan keputusan klinis dengan integrasi data dan algoritma AI.

- Peningkatan efisiensi kerja, terutama dalam dokumentasi, rujukan, dan konsultasi spesialis.
- Pelatihan berkelanjutan (Continuing Medical Education) secara daring.
- c. Bagi Sistem Kesehatan Nasional
- Peningkatan efisiensi dan efektivitas layanan secara keseluruhan.
- Pemerataan layanan kesehatan di daerah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar).
- Penguatan surveillance dan respon epidemiologis melalui sistem informasi kesehatan terintegrasi.
- Pengumpulan data kesehatan populasi yang lebih cepat dan akurat untuk mendukung kebijakan berbasis bukti.
- Penghematan anggaran jangka panjang, terutama untuk layanan rujukan, logistik, dan pelatihan SDM.

### III. Teknologi Pendukung

#### Perangkat dan Platform yang Digunakan dalam Telemedicine

##### a. Perangkat Keras (Hardware)

- **Smartphone dan tablet:** perangkat utama untuk pasien dan dokter dalam konsultasi video.
- **Laptop/komputer dengan webcam dan mikrofon:** untuk layanan telekonsultasi, teleradiologi, atau pengisian catatan digital.
- **Wearable device:** jam pintar, alat tensi digital, glucometer nirkabel, EKG portable yang terhubung ke aplikasi.
- **Medical station:** perangkat khusus yang digunakan di klinik terpencil untuk mengirimkan data vital pasien ke rumah sakit pusat.
- **Server dan router:** untuk menjamin koneksi stabil, penyimpanan data lokal atau akses cloud.

##### b. Platform Lunak (Software)

- **Aplikasi telemedicine:** Halodoc, Alodokter, KlikDokter, Telemedicine BPJS, Medify.
- **Platform konferensi video:** Zoom Health, Doxy.me, Cisco Webex for Healthcare.
- **Sistem manajemen pasien:** HIS (Hospital Information System), EMR/EHR software.
- **Aplikasi komunikasi antar tenaga medis:** SiChat RS, aplikasi intra-rumah sakit.

#### Internet of Medical Things (IoMT), Mobile Health (mHealth), dan Cloud Computing

##### a. Internet of Medical Things (IoMT)

IoMT adalah jaringan perangkat medis yang **terhubung ke internet dan dapat mengirimkan data secara real-time**. Perangkat ini digunakan untuk pemantauan pasien dan integrasi data ke sistem pusat.

##### Contoh:

- Alat pacu jantung dengan koneksi Bluetooth
- Oximeter yang mengirim data ke server rumah sakit
- Timbangan pintar, termometer digital dengan koneksi Wi-Fi

**Manfaat:**

- Pemantauan pasien kronis dari rumah
- Deteksi dini kondisi darurat
- Mengurangi beban rawat inap

**b. Mobile Health (mHealth)**

mHealth adalah penggunaan **perangkat mobile dan aplikasi** untuk mendukung pelayanan kesehatan.

**Contoh:**

- Aplikasi pengingat obat
- Edukasi pasien berbasis aplikasi
- Pemesanan layanan dokter dan apotek

**Manfaat:**

- Meningkatkan keterlibatan pasien
- Mendorong perilaku hidup sehat
- Menghemat waktu dan biaya layanan

**c. Cloud Computing**

Cloud computing adalah teknologi **penyimpanan dan pengolahan data berbasis internet**. Digunakan dalam telemedicine untuk **mengelola, menyimpan, dan berbagi data pasien** secara aman dan terpusat.

**Manfaat:**

- Akses data pasien kapan saja di mana saja
- Biaya infrastruktur lebih murah dibanding server lokal
- Keamanan dan skalabilitas lebih tinggi (dengan enkripsi, otentikasi ganda)

**Sistem Interoperabilitas untuk Integrasi dengan Rekam Medis Elektronik (RME)****a. Definisi**

**Interoperabilitas** adalah kemampuan sistem dan perangkat yang berbeda untuk berbagi, mengakses, dan menggunakan data kesehatan pasien secara konsisten dan efisien.

**b. Tujuan Interoperabilitas:**

- Menghindari duplikasi data
- Memastikan kesinambungan perawatan
- Mendukung pengambilan keputusan klinis

**c. Komponen Utama Interoperabilitas:**

- **Standar data:** HL7 (Health Level 7), FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources)
- **Kodefikasi klinis:** ICD-10, SNOMED CT, LOINC
- **API (Application Programming Interface):** untuk pertukaran data antar sistem/aplikasi

#### d. Integrasi dengan RME:

- Data hasil telekonsultasi, pemantauan IoMT, atau chat dengan pasien dapat **otomatis masuk ke dalam RME** (Rekam Medis Elektronik) dan dapat diakses oleh semua pihak yang berwenang.
- Contoh: Setelah pasien konsultasi lewat aplikasi, hasil diagnosis dan resep langsung muncul di sistem HIS rumah sakit.

## IV. Aspek Regulasi dan Etika

### Peraturan di Indonesia

#### a. Permenkes No. 20 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Telemedicine antar Fasilitas Pelayanan Kesehatan

Peraturan ini merupakan pijakan hukum awal yang memungkinkan praktik telemedicine antar fasilitas layanan kesehatan (Fasyankes), dengan poin penting sebagai berikut:

- **Ruang lingkup:** konsultasi antara tenaga kesehatan di fasyankes pengirim dan tenaga ahli di fasyankes penerima.
- **Jenis layanan:** teleradiologi, teleekg, teleultrasonografi, telekonsultasi klinis.
- **Persyaratan:**
  - a. Tenaga medis wajib memiliki **Surat Tanda Registrasi (STR)** dan **Surat Izin Praktik (SIP)**.
  - b. Fasyankes harus memiliki sistem informasi dan jaringan komunikasi yang aman.
- **Dokumentasi:** Semua aktivitas telemedicine harus terdokumentasi dalam **rekam medis elektronik**.
- **Tujuan:** Mendukung pemerataan akses layanan medis khususnya di daerah terpencil.

#### b. Permenkes No. 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis Elektronik (RME)

Regulasi ini mengatur tentang standar dan penggunaan **Rekam Medis Elektronik secara nasional**, yang mendukung integrasi layanan digital termasuk telemedicine.

- **Kewajiban penggunaan RME di seluruh fasyankes** mulai 31 Desember 2023.
- **Kompatibilitas sistem informasi fasyankes dengan platform SATUSEHAT** (platform integrasi nasional).
- **Standar teknis** harus mengikuti struktur data internasional (HL7, SNOMED CT).
- **Privasi dan keamanan:** ada pengaturan terkait enkripsi, otorisasi akses, dan pencatatan jejak akses data (audit trail).

### Standar Internasional Terkait Praktik Telemedicine

#### a. WHO Digital Health Guidelines (2020)

- Mendorong penggunaan telemedicine sebagai bagian dari transformasi digital sistem kesehatan.
- Prinsip utama: *quality, accessibility, accountability, equity*.

## **b. HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) – AS**

- Standar perlindungan data pasien di sistem digital.
- Semua layanan telemedicine di AS wajib mematuhi **HIPAA compliance**: termasuk enkripsi data, kontrol akses, dan log audit.

## **c. ISO 27799:2016 – Health Informatics**

- Standar untuk **manajemen keamanan informasi** dalam sistem informasi kesehatan.
- Fokus pada perlindungan privasi dan kerahasiaan informasi kesehatan pribadi.

## **d. General Data Protection Regulation (GDPR) – Uni Eropa**

- Aturan perlindungan data pribadi, termasuk data kesehatan.
- Menyediakan hak pasien untuk:
  - a. Mengetahui siapa yang mengakses datanya.
  - b. Menghapus data (“right to be forgotten”).
  - c. Menyetujui atau menolak penggunaan data.

## **Isu Privasi, Keamanan Data, dan Persetujuan Pasien**

### **a. Privasi dan Kerahasiaan**

- **Privasi pasien** adalah hak fundamental yang harus dijaga, terutama saat data ditransmisikan secara daring.
- Ancaman: kebocoran data, peretasan, penggunaan data tanpa izin.
- Solusi:
  - a. Enkripsi data ujung ke ujung (end-to-end encryption)
  - b. Autentikasi dua faktor (2FA)
  - c. Penggunaan sistem audit trail

### **b. Keamanan Data**

- Data pasien adalah **data sensitif** dan harus dijaga integritasnya.
- Sistem telemedicine wajib memiliki:
  - a. **Firewall, SSL, dan VPN**
  - b. Kebijakan backup dan pemulihan data
  - c. Protokol otorisasi pengguna sesuai jabatan (role-based access)

### **c. Persetujuan Pasien (Informed Consent)**

- Pasien harus diberikan informasi lengkap sebelum menggunakan layanan telemedicine, termasuk:
  - a. Cara kerja layanan
  - b. Risiko dan keterbatasan
  - c. Hak dan kewajiban pasien
- Persetujuan dapat diberikan **secara tertulis maupun digital**, sesuai dengan hukum yang berlaku.

- Dalam kasus kegawatdaruratan, persetujuan dapat menyusul (post-facto consent) dengan pencatatan yang jelas.

## V. Tantangan dan Solusi Implementasi

### Hambatan Implementasi

#### a. Hambatan Teknologi

- Keterbatasan infrastruktur jaringan internet di wilayah terpencil (akses 4G/5G rendah).
- Kompatibilitas perangkat keras dan lunak antar fasilitas layanan kesehatan tidak standar.
- Ketiadaan sistem interoperabilitas sehingga data pasien tidak bisa dibaca lintas platform.
- Masalah keamanan siber (cybersecurity), seperti ancaman peretasan data medis.

#### b. Hambatan Sumber Daya Manusia (SDM)

- Kurangnya tenaga kesehatan yang terlatih menggunakan sistem telemedicine.
- Resistensi perubahan dari tenaga kesehatan yang lebih terbiasa dengan sistem konvensional.
- Kekurangan tenaga IT yang bisa mengelola sistem informasi kesehatan di fasilitas kecil.

#### c. Hambatan Literasi Digital

- **Pasien** tidak terbiasa dengan teknologi digital atau memiliki perangkat yang terbatas.
- Rendahnya literasi kesehatan digital masyarakat, khususnya lansia atau masyarakat pedesaan.
- Kekhawatiran tentang privasi dan penipuan daring, menyebabkan pasien enggan menggunakan layanan.

### Solusi Berbasis Kebijakan dan Pelatihan

#### a. Kebijakan dan Regulasi

- Insentif pemerintah untuk fasilitas kesehatan yang mengadopsi sistem telemedicine.
- Regulasi nasional yang jelas tentang standar sistem, tata kelola data, dan praktik telemedicine (misal: integrasi dengan SATUSEHAT Kemenkes RI).
- Kerjasama publik-swasta (PPP) untuk penyediaan infrastruktur jaringan dan platform.

#### b. Standarisasi Teknologi

- Implementasi standar interoperabilitas nasional (HL7, FHIR, ICD-10) yang mewajibkan sinkronisasi data lintas sistem.
- Pusat data kesehatan nasional berbasis cloud untuk menyimpan rekam medis terintegrasi.

#### c. Pelatihan dan Edukasi

- Pelatihan berkelanjutan untuk tenaga kesehatan, baik teknis penggunaan aplikasi maupun aspek etika dan regulasi.

- Program edukasi digital bagi pasien, melalui media sosial, aplikasi interaktif, atau petunjuk visual dalam aplikasi.
- Peningkatan kurikulum pendidikan kesehatan agar calon tenaga medis terbiasa dengan teknologi sejak masa studi.

oooOOOooo