



TELEMEDICINE PADA LAYANAN TUBERKULOSIS (*LITERATURE REVIEW*)

Siti Muhimatul Munawaroh¹, Vetty Yulianty Permanasari²

¹Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

²Departemen Kebijakan dan Administrasi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia 16424

siti.muhimatulm@ui.ac.id, vetty.yulianty@gmail.com

Abstract

The current Covid-19 pandemic has restricted people's movements to access health services. This has resulted in reduced access to tuberculosis treatment and has resulted in increased mortality. The government has advocated using digital tools and technologies such as telemedicine for patient care. This research aims to find out how telemedicine is applied to tuberculosis services. This study uses the Systematic Literature Review methodology with scientific article publication data sources from the Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, and ProQuest databases. From the 6440 articles obtained at the start of the search, in the end, 18 articles met this study's inclusion and exclusion criteria. Results: The implementation of telemedicine in tuberculosis services is carried out using DOT (Direct Observation Treatment) therapy using Video or vDOT (Video Direct Observation Treatment), while other telemedicine activities are carried out via direct telephone, sending voice text messages periodically for patient reminders, vDOT is carried out online synchronous via uploads or asynchronous via video recording. The telemedicine platform is helpful for health workers in tackling and preventing tuberculosis which requires intensive monitoring of patients so that patients can be monitored regularly, reducing drug withdrawal patients and increasing the success of tuberculosis treatment. There are opportunities for the development of telemedicine applications in Indonesia that focus on the use of vDOT.

Keywords: DOT Therapy, Health Services, Telemedicine, Tuberculosis, Video

Abstrak

Pandemi Covid-19 saat ini telah membatasi pergerakan masyarakat untuk mengakses layanan kesehatan. Hal ini mengakibatkan berkurangnya akses terhadap pengobatan tuberkulosis dan telah mengakibatkan peningkatan kematian. Saat ini, pemerintah telah menganjurkan penggunaan alat dan teknologi digital seperti *telemedicine* untuk perawatan pasien. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui bagaimana penerapan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis. Studi ini menggunakan metodologi *Systematic Literatur Review* dengan sumber data publikasi artikel ilmiah dari *database Google Scholar, PubMed, ScienceDirect, dan ProQuest*. Berdasarkan 6440 artikel yang diperoleh pada awal pencarian, pada akhirnya didapatkan 18 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian ini. Hasil pelaksanaan implementasi *telemedicine* dalam pelayanan tuberkulosis dilakukan dengan menggunakan terapi DOT (*Direct Observation Treatment*) menggunakan Video atau vDOT (*Video Direct Observation Treatment*), ketika kegiatan *telemedicine* lainnya dilakukan melalui telepon langsung, pengiriman pesan teks suara secara berkala untuk pengingat pasien, vDOT dilakukan secara sinkronis melalui unggahan atau asinkron melalui perekaman video. Platform *telemedicine* bermanfaat bagi tenaga kesehatan dalam menanggulangi dan mencegah tuberkulosis yang memerlukan pengawasan intensif pada pasien, sehingga pasien dapat dipantau secara teratur, mengurangi pasien putus obat dan meningkatkan keberhasilan pengobatan tuberkulosis. Terdapat peluang untuk pembangunan aplikasi *telemedicine* di Indonesia yang berfokus pada penggunaan vDOT.

Kata kunci: Layanan Kesehatan, *Telemedicine*, Terapi DOT, Tuberkulosis, Video

1. LATAR BELAKANG

Pandemi Covid 19 saat ini telah menyebabkan tekanan yang signifikan pada layanan kesehatan primer di masyarakat. Adanya pembatasan gerak ke akses ke layanan kesehatan menyebabkan berkurangnya akses ke diagnosis dan pengobatan Tuberkulosis, dan telah mengakibatkan

peningkatan kematian akibat penyakit. Pembatasan Jarak Sosial (*Social Distancing*) telah diidentifikasi sebagai pendekatan yang efektif untuk memperlambat dan mungkin menghentikan penyebaran Covid-19. Pembatasan jarak sosial mengakibatkan intervensi teknologi informasi

menjadikan solusi untuk dapat membatasi interaksi manusia.

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular disebabkan oleh kuman patogen *mycobacterium tuberculosis* dan merupakan salah satu dari 10 penyebab kematian tertinggi di dunia. Menurut perkiraan Organisasi Kesehatan Dunia, pada tahun 2019, ada 9,87 juta kasus baru TB dan 1,28 juta kematian [1]. Berdasarkan *WHO Global TBC Report 2020*, kasus TBC di Indonesia pada tahun 2019 diperkirakan sejumlah 845.000 kasus dengan insiden 312 per 100.000 penduduk yang kemudian membawa Indonesia menjadi negara dengan jumlah kasus terbesar kedua di dunia setelah India [2].

Target Program penanggulangan TB nasional menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 67 tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis yang harus dicapai adalah eliminasi pada tahun 2035 dan Indonesia bebas TB tahun 2050. Pemerintah Daerah provinsi dan Pemerintah Daerah kabupaten/kota harus menetapkan target Penanggulangan TB tingkat daerah berdasarkan target nasional dan memperhatikan strategi nasional agar target tersebut tercapai. Strategi nasional Penanggulangan TB terdiri atas; penguatan kepemimpinan program TB, peningkatan akses layanan TB yang bermutu, pengendalian faktor risiko TB, peningkatan kemitraan TB, peningkatan kemandirian masyarakat dalam Penanggulangan TB dan penguatan manajemen program TB.

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah mengubah cara orang berinteraksi dengan lingkungannya dan berdampak positif pada penyampaian layanan dasar kepada warga, termasuk kesehatan. Pandemi Covid-19 telah mempercepat transformasi digital di bidang kesehatan dan memberikan peluang besar untuk inovasi penggunaan teknologi di bidang kesehatan melalui integrasi evolusi dinamis perubahan budaya dan komitmen bersama untuk mempromosikan dan mempertahankan kesehatan. Seiring dengan perkembangan Sistem Informasi Teknologi Kesehatan di Indonesia, pengembangan aplikasi medis juga diperlukan untuk pengelolaan layanan medis dan berbagai tingkatan layanan medis. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024 menyerukan adanya upaya perubahan tata kelola pembangunan kesehatan, termasuk sistem informasi kesehatan, integrasi riset, dan pengembangan. Proses digitalisasi kesehatan dari tingkat nasional hingga daerah tentunya tidak mudah dan memerlukan perencanaan. Kegiatan prioritas Transformasi Teknologi Kesehatan akan dibagi menjadi 3 bagian kegiatan utama yaitu : 1) Transformasi Teknologi Kesehatan adalah Integrasi dan Pengembangan Data Kesehatan, 2) Integrasi dan Pengembangan Aplikasi Pelayanan Kesehatan, 3) Pengembangan Ekosistem Teknologi Kesehatan.

Platform *telemedicine* ataupun *eHealth* merupakan sistem telekomunikasi berkecepatan tinggi dan merupakan teknologi aplikasi perangkat lunak yang menyediakan, mengelola dan memantau dalam perawatan medis. Kegiatan *telemedicine* melindungi tenaga kesehatan dan pasien rawat jalan terpapar dari penyakit infeksi seperti Covid dan Tuberkulosis. Aplikasi ini mendukung pasien dan dokter untuk berkomunikasi, menggunakan komputer atau telepon pintar yang mendukung *webcam*. *Telemedicine* memungkinkan pasien untuk berkonsultasi dengan dokter melalui telekonferensi, secara *real-time*, mencari nasihat mengenai masalah kesehatan. Platform *telemedicine* memberikan kesempatan untuk menyatukan pasien dan dokter secara digital tanpa memerlukan kontak fisik mengurangi jadwal layanan klinis yang padat dan menghindari risiko infeksi lebih lanjut [3].

Platform *telemedicine* memberikan solusi unik dan inovatif untuk membantu mengatasi kebutuhan pasien yang mungkin memerlukan perhatian medis tetapi tidak dapat menerimanya karena kurangnya sumber daya atau akses terbatas, berimplikasi signifikan terutama dalam pengaturan perawatan rutin atau situasi di mana layanan mungkin tidak memerlukan interaksi langsung dokter-pasien seperti dalam konsultasi medis. Ini membantu mengurangi penggunaan sumber daya seperti Alat Pelindung Diri (APD), meningkatkan akses ke perawatan kesehatan, dan pada saat yang sama mengurangi risiko penularan penyakit infeksi dari orang ke orang secara langsung [3].

Ada beberapa Jenis platform sinkronis dan asinkron yang digunakan dalam *telemedicine* antara lain [3]:

Program perawatan kesehatan berbasis seluler

Merupakan program perawatan kesehatan terintegrasi seluler dalam mendukung pasien untuk dirawat di rumah mereka, pasien atau keluarga bisa menelepon melalui saluran darurat misalnya panggilan 911. Perawatan ini memberikan konsultasi darurat secara virtual.

Aplikasi Kesehatan Seluler (*mHealth*)

Mobile Health melibatkan penggunaan perangkat seluler dan perangkat genggam yang dilengkapi dengan akses internet untuk mengelola operasi perawatan medis dalam mengelola data medis, menganalisis data terkait medis, dan meningkatkan pengalaman pasien secara keseluruhan. Perangkat seluler mengunduh aplikasi perangkat lunak untuk mengakses informasi medis mereka dan dapat digunakan oleh dokter untuk mendukung penyebaran informasi dengan praktisi medis lain secara *real-time*.

Artificial Intelligence (AI) dan aplikasi pengambilan keputusan

Pembelajaran mesin Algoritma digabungkan dalam *telemedicine* untuk membantu dengan disposisi konklusif dari pasien yang dinilai melalui analisis jarak jauh. Dengan

demikian, AI dapat memberikan informasi terbaru tentang penyakit termasuk saran pencegahan dan kemungkinan panduan kepada masyarakat. Ini juga memberikan laporan situasi *real-time* kepada tenaga kesehatan. Saat ini, AI sedang digunakan untuk mengembangkan alat *skrining* Covid-19 yang dapat digunakan untuk melakukan tes pendahuluan bagi pasien yang memiliki gejala dan menyarankan pengobatan lebih lanjut jika diperlukan. AI dapat digunakan untuk mengurangi volume lalu lintas pasien yang tinggi yang disebabkan oleh tingginya panggilan ke *hotline* kesehatan selama pandemi ini.

Aplikasi jejaring sosial

Pelayanan *telemedicine* menggunakan aplikasi jejaring sosial seperti *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram*, dan *skype*. Pada masa Covid tenaga kesehatan melakukan pemantauan pasien yang sedang isolasi mandiri melalui kegiatan *Chatting* dan *Video Call* dengan aplikasi *whatsapp*.

Kategori aplikasi pelacakan kontak

Pelacakan kontak merupakan metode penting bagi praktisi medis dan pemerintah kota untuk mengelola penyebaran penyakit. Aplikasi ini membantu petugas kesehatan dalam melacak individu yang terinfeksi dan dengan siapa mereka mungkin telah melakukan kontak.

Aplikasi medis

Aplikasi medis melibatkan program yang menyediakan layanan perawatan kesehatan sinkronis dan asinkron kepada pasien. *Platform eHealth* menawarkan panduan dan sumber daya medis terutama untuk pasien yang tinggal di daerah yang belum berkembang di mana akses medis ke perawatan terbatas. Selain itu, platform *eHealth* menghubungkan pasien ke dokter jarak jauh selama bencana alam atau keadaan darurat ketika ada peningkatan permintaan akan layanan medis. Contoh perangkat lunak aplikasi medis termasuk *Primary Care*, *K Health*, *Teladoc*, *halodoc* atau *Doctor on Demand*, yang semuanya tersedia untuk diunduh di *Google Play* dan *Apple Store*.

2. METODE DAN TUJUAN

Pada studi ini menggunakan metodologi studi *Systematic Literatur Review*. Sedangkan untuk penelusuran literatur melalui empat *database*; *Proquest*, *Pubmed*, *Google Scholar*, *Scencedirect* yang diakses secara online. Dalam pencarian literatur kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan untuk mendapatkan literatur yang sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui bagaimana penerapan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis? Apa saja platform yang digunakan dan apa saja tantangan dan rekomendasi untuk penggunaan *telemedicine* pada program tuberkulosis?. Kriteria Inklusi dan Eksklusi dalam penelitian ini yaitu: Kriteria Inklusi yang terdiri dari 1) artikel ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, 2) artikel merupakan penelitian atau tinjauan sistematis yang

relevan dengan kata kunci, 3) artikel dipublikasikan di tahun 2019 sampai dengan 2022. Kriteria Eksklusi terdiri dari dua kategori 1). Jurnal tidak sesuai dengan topik dan tujuan penelitian. 2). Fokus penelitian tidak berada di bagian layanan tuberkulosis.

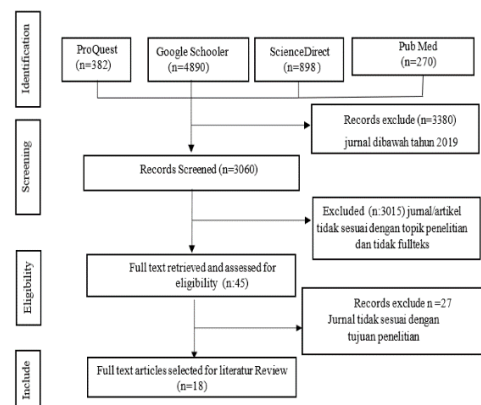
Pencarian literatur didasarkan pada metode Prisma yaitu pertama dengan melakukan identifikasi artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi artikel terpilih adalah waktu publikasi 2019 – 2022, fokus pada penggunaan *telemedicine* pada layanan Tuberkulosis Kategori pengecualian adalah artikel yang terkait dengan kata kunci tetapi tidak mempelajari kasus pada layanan tuberkulosis. Sedangkan untuk penelusuran literatur melalui empat *database*; *Proquest*, *Pubmed*, *Google Scholar*, *Scencedirect*. Tahap selanjutnya penyaringan dengan menggunakan kata kunci tertentu; *telehealth* atau *telemedicine* atau *mobile Health (mhealth)* dan layanan tuberkulosis atau *tuberculosis services*. Total literatur yang ditemukan berdasarkan kata kunci tersebut adalah 6440 artikel. Selanjutnya, data diekstraksi dengan menggunakan kriteria inklusi, dan diperoleh 3060 artikel. Sedangkan 3380 artikel tereliminasi karena tidak memenuhi kriteria inklusi.

Tahap selanjutnya aksesibilitas, dari 3015 artikel yang telah diekstraksi dipilih 45 artikel berdasarkan judul dan abstrak, penilaian yang dilakukan berdasarkan kelayakan terhadap kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 18 jurnal yang dapat dipergunakan dalam studi literatur ini.

3. HASIL

3.1 Karakteristik Literatur

Dokumentasi alur pencarian literatur diilustrasikan pada Gambar 1. Delapan dari 18 literatur terpilih diterbitkan di Amerika Serikat, dua artikel diterbitkan di China dan 1 artikel di Malaysia, Singapura dan India, Ethiopia dan Australia, Nederland, Kanada, Rusia dan Itali dan Swiss. Seperti yang terlihat pada tabel 1, 14 artikel merupakan penelitian kuantitatif, 2 penelitian kualitatif, 1 *mixed methode* dan 1 *systematic review* dan meta analisis. Tahun publikasi antara 2019 hingga 2022.



Gambar 1. Dokumentasi Alur Pencarian Literatur

Tabel 1. Hasil Ekstraksi dari Literatur Terpilih

Studi	Jenis Studi	Tipe <i>telemedicine</i>	Maksud dan Tujuan	Hasil Temuan
<i>Tele-TB: Using TeleMedicine to Increase Access to Directly Observed Therapy for Latent Tuberculosis Infection</i> [4]	Kuantitatif	<i>Directly Observed Therapy</i> (vDOT) menggunakan aplikasi <i>Adobe Connect software</i> .	upaya meningkatkan akses bagi pasien TB DOT di dalam klinik penyakit menular pediatrik militer.	16 pasien telah menyelesaikan terapi Tuberkulosis menggunakan vDOT, menghasilkan kepatuhan dan penyelesaian pengobatan 100%
Telemedicine in Resource-Limited Settings to Optimize Care for Multidrug-Resistant Tuberculosis [1]		Platform <i>telemedicine</i> berbasis <i>Web</i> untuk mendukung perawatan MDR-TB di tempat terpencil di Papua Nugini	layanan <i>telemedicine</i> untuk mengoptimalkan perawatan pasien MDR-TB	Layanan ini telah mendukung perawatan klinis yang berkualitas serta mendorong kolaborasi antara dokter dan ahli teknis dalam lingkungan belajar bersama.
<i>Programmatic Adoption and Implementation of Video-Observed Therapy in Minnesota: Prospective Observational Cohort Study</i> [5]	Kuantitatif	vDOT dengan (mengirimkan video dokumentasi konsumsi obat sesuai dengan jadwal yang ditentukan) Pasien menerima pengingat SMS	-mengevaluasi penggunaan dan efektivitas vDOT dalam pengaturan program, -membandingkan kepatuhan vDOT dan DOT secara langsung. kepatuhan pengobatan TB dan adopsi teknologi	kepatuhan dalam berobat secara signifikan 81% lebih tinggi saat menggunakan vDOT dibandingkan dengan DOT tatap muka adopsi dari vDOT meningkat secara menjadi 67%. Akibatnya, kepatuhan yang diverifikasi secara keseluruhan (yaitu, diamati) di antara semua pasien dengan TB di klinik meningkat di seluruh periode penelitian
<i>Assessing private provider perceptions and the acceptability of video observed treatment technology for tuberculosis treatment adherence in three cities across Viet Nam</i> [6]	Kuantitatif, <i>cross sectional</i>	Perawatan yang diamati dengan video (VOT) adalah turunan dari DOT di mana pengamatan pengambilan dosis dicapai dengan unggahan video <i>real-time</i> (sinkron) atau rekaman (asinkron)	mengukur persepsi penyedia swasta tentang VOT, Kami menyelidiki perbedaan sikap dan persepsi penyedia swasta tentang VOT menggunakan metode ordinal campuran model untuk menguji perbedaan yang signifikan dalam tanggapan antara kelompok penyedia bertingkat oleh kesediaan mereka untuk menggunakan VOT.	Sebanyak 75% penyedia diindikasikan akan menggunakan VOT jika diberi kesempatan. Penyedia berkeyakinan bahwa VOT akan membantu mengidentifikasi efek samping lebih cepat, menghemat waktu dan uang mereka, mengatasi masalah dihadapi oleh pasien mereka, bermanfaat bagi praktik dan pasien mereka, dan relevan untuk semua pasien.
<i>Patients and Medical Staff Attitudes Toward the Future Inclusion of eHealth in Tuberculosis Management: Perspectives From Six Countries Evaluated using a Qualitative Framework</i> [7]	kualitatif	<i>ehealth</i>	untuk memahami apa yang membuat <i>eHealth</i> dapat diterapkan secara global dan mendapatkan wawasan tentang perbedaan Situasi, peluang, dan tantangan TB.	masih ada kesenjangan komunikasi dan informasi penting yang dapat dijemputani oleh aplikasi <i>eHealth</i> . masalah lain akses pasien terhadap kurangnya infrastruktur yang dapat diatasi dengan aplikasi <i>eHealth</i> .
<i>Cost-effectiveness of video-observed therapy for ambulatory management of active tuberculosis during the COVID-19 pandemic in a high-income country</i> [8]	Kuantitatif	VOT	Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan hasil penanggulangan DOT terkait pandemi dan efektivitas biaya terapi <i>video-observed Treatment</i> (VOT) selama pandemi.	penanggulangan DOT untuk perawatan rawat jalan TB aktif selama pandemi Covid-19 memperburuk hasil pengobatan dan meningkatkan biaya. Beralih ke VOT selama pandemi adalah pilihan hemat biaya untuk meningkatkan hasil pengobatan TB aktif.
<i>Does phone messaging improve tuberculosis treatment success? A systematic review and metaanalysis</i> [9]	Asystematic review and metaanalysis	SMS	Melihat pengaruh SMS pada ponsel pada keberhasilan pengobatan Tuberkulosis.	Pesan pada ponsel telah menunjukkan dampak secara sederhana keberhasilan pengobatan tuberkulosis. Studi <i>Case Control</i> lebih lanjut diperlukan untuk peningkatan berdasarkan bukti atas intervensi peran <i>mHealth</i> dalam meningkatkan perawatan TB.
<i>Requiring smartphone ownership for mHealth interventions: who could be left out?</i> [10]	Kuantitatif	<i>mHealth</i> , Video	studi membahas apakah program yang berencana untuk mengimplementasikan intervensi <i>mHealth</i> berisiko menciptakan atau melestarikan disparitas kesehatan berdasarkan ketidaksetaraan dalam kepemilikan <i>smartphone</i>	sepertiga pasien TB di tiga kota besar Amerika Serikat (AS) kekurangan <i>smartphone</i> sebelum penelitian. Pasien yang lebih tua, laki-laki, kurang berpendidikan, atau memiliki pendapatan tahunan yang lebih rendah kecil kemungkinannya untuk memiliki <i>smartphone</i> dan dapat ditolak aksesnya ke intervensi <i>mHealth</i> jika <i>smartphone</i> pribadi kepemilikan diperlukan.
<i>Implementation of a Mobile Health Strategy to Improve Linkage to and Engagement with HIV Care for People Living with</i>	Kuantitatif	Aplikasi <i>mHealth</i> disebut MOCT	mengevaluasi hasil kohort pasien ODHA, TB, dan Narkoba penggunaan narkoba di Irkutsk dalam intervensi menggunakan	peningkatan hasil jangka pendek untuk kohort perkotaan ODHA, TB, dan penggunaan zat terdaftar dalam intervensi <i>mHealth</i>

Studi	Jenis Studi	Tipe telemedicine	Maksud dan Tujuan	Hasil Temuan
<i>HIV, Tuberculosis, and Substance Use in Irkutsk, Siberia</i> [11]			<i>mHealth</i> multi-fitur yang disebut MOCT.	
<i>Effects of an mHealth Intervention for Pulmonary Tuberculosis Self-management Based on the Integrated Theory of Health Behavior Change (ITHBC): Randomized Controlled Trial</i> [12]	A prospective randomized controlled study	Topik pendidikan kesehatan disajikan dalam Multimedia yang dikirim ke Grup WeChat berupa artikel, gambar, atau video. Pasien dipandu 1 minggu sekali selama 10 menit di WeChat. Kuliah berbasis web dilakukan 1 minggu sekali melalui WeChat.	Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan melakukan intervensi <i>mHealth</i> berdasarkan <i>Integrated Theory of Health Behavior Change</i> (ITHBC) pada pasien tuberkulosis paru untuk meningkatkan kemampuan manajemen perawatan diri, meningkatkan angka kesembuhan dan mengurangi infeksi dan resistensi obat.	Intervensi <i>Mobile Health</i> untuk <i>self-management</i> TB berbasis ITHBC dapat memperdalam pemahaman pasien TB untuk penyakit mereka, dan meningkatkan inisiatif objektif dan perilaku manajemen perawatan diri mereka, yang bermanfaat untuk mempromosikan perilaku kepatuhan dan kualitas pencegahan dan pengendalian tuberkulosis paru.
<i>Mobile application development for improving medication safety in tuberculosis patients: A quasi-experimental study protocol</i> [13]	mixed methode	<i>m-Health</i> disebut ERLINA (<i>e-Empowerment Resource for Lowering Ignorance and Negligence Action in therapy</i>)	menilai efek aplikasi seluler pada keamanan pengobatan tuberkulosis. Mengetahui prediktor keamanan obat pada pasien tuberkulosis layanan primer, Membuat model pengambilan keputusan untuk pasien berisiko	Penelitian ini meningkatkan keamanan pengobatan TB melalui pengembangan aplikasi <i>mobile</i> . Aplikasi ini memberikan kontribusi kepada pasien, staf, pembuat kebijakan, dan akademisi
<i>The Effect of a mHealth Intervention on Anti-tuberculosis Medication Adherence in Delhi, India: A Quasi-Experimental Study</i> [14]	A Quasi-Experimental Study	<i>mHealth</i> yang terdiri dari 30 message dalam bahasa lokal, Hindi, dan mingguan panggilan telepon dua arah real-time yang berlangsung sekitar 10 menit. Durasi paket <i>mHealth</i> adalah 90 hari yang terdiri dari sekali-pesan teks sehari (90 teks-pesan terkirim secara total) dan panggilan suara seminggu sekali (total 12 panggilan suara).	Mengevaluasi efektivitas paket <i>mHealth</i> terhadap kepatuhan minum obat penderita tuberkulosis (TB) anti tuberkulosis (pengamatan langsung pengobatan <i>short-course</i> [DOTS]).	Pada kelompok intervensi, kepatuhan minum obat anti tuberkulosis (rejimen DOTS harian) adalah 85,5% pada awal yang meningkat menjadi 96,4% Kesimpulan: Intervensi <i>mHealth</i> pada pasien TB efektif dalam meningkatkan kepatuhan terapi DOTS.
<i>How to improve TB outpatient service in a TB low-endemic country during SARS-CoV-2 pandemic</i> [15]	Kuantitatif	Konsultasi melalui email, melacak kepatuhan pasien menggunakan alat elektronik untuk mengurangi putus obat	untuk menggambarkan bagaimana pasien TB rawat jalan layanan dilaksanakan di pusat rujukan untuk Penyakit Menular dan Tropis di Italia Utara ketika pandemi COVID-19 sedang berkecamuk di daerah tersebut	perawatan pasien TB diselenggarakan untuk lebih dekat dan lebih mudah diakses oleh orang-orang serta meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan dan mampu menjawab kebutuhan pasien
<i>Cost of Tuberculosis Therapy Directly Observed on Video for Health Departments and Patients in New York City; San Francisco, California; and Rhode Island (2017–2018)</i> [16]	Kuantitatif	<i>Video Direct Observation Treatment</i>	menilai biaya video dan terapi tradisional yang diamati secara langsung untuk pengobatan tuberkulosis ke departemen kesehatan dan pasien di Kota <i>New York, Rhode Island, dan San Francisco, California.</i>	Di antara 4 modalitas yang berbeda, kedua jenis VDOT dikaitkan dengan biaya sosial yang lebih rendah bila dibandingkan dengan bentuk tradisional DOT.
<i>Assessing the Availability of Teleconsultation and the Extent of Its Use in Malaysian Public Primary Care Clinics: Cross-sectional Study</i> [17]	Kuantitatif, Cross-sectional Study	Tele konsultasi, Video konsultasi	menentukan ketersediaan dan tingkat telekonsultasi di perawatan primer Malaysia klinik.	Temuan kami menunjukkan bahwa konsultasi telepon lebih banyak digunakan daripada konsultasi video, meskipun seperempat dari pendanaannya disubsidi sendiri atau diperoleh melalui sumbangan. Juga, tele konsultasi kurang dimanfaatkan oleh perawatan kesehatan sekutu penyedia dan apoteker. Rencana perluasan telekonsultasi dalam perawatan kesehatan primer Malaysia harus mempertimbangkan temuan ini untuk memastikan implementasi layanan yang lebih baik dan lebih hemat biaya.

Studi	Jenis Studi	Tipe <i>telemedicine</i>	Maksud dan Tujuan	Hasil Temuan
<i>Telehealth Reduces Missed Appointments in Pediatric Patients with Tuberculosis Infection</i> [18]	Kuantitatif, <i>chi square</i>	Telepon, <i>Zoom</i>	mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi gagal janji temu dan kegagalan untuk menyelesaikan terapi untuk Pasien TB Anak. mengetahui dampak pandemi COVID-19 dan munculnya <i>telehealth</i> pada pasien TB anak dalam melewatkan tingkat janji temu.	-Faktor Bahasa, kurangnya Layanan Klinik Utama, dan jarak ke klinik adalah faktor-faktor yang mempengaruhi gagal janji dan rendahnya kepatuhan pengobatan. -Ada hubungan antara jumlah janji yang tidak terjawab dan kegagalan untuk menyelesaikan pengobatan -saat <i>telehealth</i> ditawarkan untuk janji temu tindak lanjut. Dari kunjungan tindak lanjut ini, 54% dilakukan melalui <i>telehealth</i> , dan tingkat kegagalan janji temu klinik turun secara signifikan
<i>Design, development, and testing of a voicetext mobile health application to support Tuberculosis medication adherence in Uganda</i> [19]	Kuantitatif	aplikasi seluler berbasis <i>Voice teks</i>	merancang, mengembangkan dan menilai implementasi aplikasi seluler berbasis suara- teks mendukung TB kepatuhan pasien dalam minum obat	Selama identifikasi masalah, Stigma, biaya transportasi, tanpa gejala, samping obat efek, kurangnya dukungan keluarga diidentifikasi sebagai tantangan yang mempengaruhi kepatuhan. Teknologi yang diidentifikasi dan digunakan untuk pengembangan aplikasi teks suara meliputi; <i>File</i> bahasa <i>mark-up</i> (XML) yang diperluas, <i>server Apache</i> , <i>Server Ubuntu</i> , <i>Preprocessor Hypertext</i> , dan <i>jQuery</i> . Dalam studi percontohan, 27 pesan suara disiarkan, 85,2% terkirim, 103 pesan teks terkirim dan 92,2% terkirim ke penerima yang dituju. Penggunaan teknologi dan aplikasi digital kesehatan mulai marak digunakan orang belakangan ini, dan karena tersedianya aplikasi berbasis seluler yang menyediakan video terapi tuberkulosis. Namun terdapat tantangan potensial. Pertama, pasien lebih menghargai kunjungan langsung dan interaksi dengan penyedia layanan kesehatan, walaupun mereka sebenarnya dapat melakukan terapi langsung berbasis video. Kedua, masalah teknis terkait bagaimana aplikasi dapat digunakan bagi pasien buta huruf.
<i>Perceptions and Acceptability of Digital Interventions Among Tuberculosis Patients in Cambodia: Qualitative Study of Video-Based Directly Observed Therapy</i> [20]	Qualitative Study	vDOT	Melihat persepsi pasien yang terkait dengan penggunaan aplikasi digital kesehatan, khususnya terapi observasi langsung berbasis video, pada pasien tuberkulosis yang belum pernah menggunakan aplikasi di negara Kamboja.	

3.2 Layanan *Telemedicine*

Pada tabel 1, dijelaskan dari 18 artikel yang membahas tentang intervensi digital terhadap pelayanan *telemedicine* pada pasien Tuberkulosis sebagian besar implementasi pelaksanaan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis menggunakan vDOT (*Video observation Treatment*) yaitu pasien menggunakan perangkat elektronik yang mendukung video untuk memungkinkan tenaga kesehatan secara virtual mengamati konsumsi pengobatan sedangkan kegiatan *telemedicine* lainnya dilakukan dengan telepon langsung, mengirim pesan-pesan *voice teks* secara rutin untuk mengingatkan pasien, vDOT dilakukan melalui video unggahan video *real-time* (sinkron) atau rekaman (asinkron). Telewicara langsung melalui aplikasi *zoom* atau aplikasi *Adobe Connect software*. Aplikasi ini dapat mendukung pasien dan dokter untuk berkomunikasi menggunakan *webcam-enabled komputer* atau *smartphone* *Telemedicine* memungkinkan pasien untuk berkonsultasi dengan dokter melalui telekonferensi, secara *real-time*.

Platform *telemedicine* dan *eHealth* yang menggunakan sistem dan perangkat lunak telekomunikasi berkecepatan tinggi teknologi aplikasi untuk penyediaan, pengelolaan dan pemantauan layanan perawatan medis memiliki potensi

untuk melindungi praktisi medis dan pasien rawat jalan dari paparan infeksi penyakit tuberkulosis, serta memastikan pasien minum obat secara teratur sehingga bisa menjalani pengobatan sampai tuntas dan selesai, mengurangi pasien putus obat.

4. DISKUSI

4.1 Implementasi *Telemedicine*

Pengobatan tuberkulosis (TB) yang lama dan rumit mempengaruhi kepatuhan pasien. Masalah terapi obat TB yang paling umum antara lain efek samping dan ketidakpatuhan yang sebenarnya dapat diatasi dengan pemantauan terapeutik. Adanya reaksi obat yang merugikan pasien menyebabkan ketidakpatuhan dan akibatnya bisa resistensi obat. Dalam kondisi pandemi Covid bagaimanapun pelayanan harus mengutamakan keselamatan pasien dan tetap menjalankan pelayanan TB [13].

Menurut rekomendasi *World Health Organization* (WHO), strategi penatalaksanaan pengobatan tuberkulosis adalah dengan menggunakan strategi DOTS (*Direct, Observation,*

Treatment, Short Course). Yaitu, pertama, bertujuan untuk membuat komitmen antara dokter dan pasien terhadap pengobatan teratur, kedua, diagnosis TB primer dengan mikroskop BTA dan ketiga, pengobatan jangka pendek dan pemantauan langsung terhadap pasien. WHO merekomendasikan penggunaan teknologi untuk mengendalikan penggunaan tuberkulosis. Kementerian Kesehatan menyatakan bahwa dalam Strategi Nasional Penanggulangan TB Indonesia 2020-2024, mendukung kepatuhan obat dan penatalaksanaan reaksi obat yang merugikan untuk meningkatkan angka keberhasilan pengobatan bagi pasien tuberkulosis yang sensitif obat dan resistan obat merupakan salah satu strateginya dengan mencoba penggunaan teknologi baru (misalnya, *Video Direct Observed Therapy* (vDOT), dukungan dari profesional kesehatan, dukungan dari komunitas.

Implementasi *telemedicine* terhadap layanan Tuberkulosis bisa dilakukan melalui vDOT, yaitu kegiatan pengobatan melalui video untuk memberikan dukungan kepada pasien dalam rangka kepatuhan minum obat serta memberikan edukasi dan konsultasi cara meminum obat dan berperilaku hidup sehat selama pengobatan yang dilakukan.

4.2 Manfaat dan Rekomendasi

Telemedicine pada layanan TB membuka akses bagi pasien yang terkendala jauhnya Fasilitas Pelayanan kesehatan, seperti yang dijelaskan pada penelitian Margineanu *et al.*, 2020 pasien anak yang terkendala jarak untuk mengakses fasilitas kesehatan bisa melakukan pengobatan TB dengan tuntas diawali dengan penegakan diagnosa pemberian obat, selanjutnya untuk kontrol dan pemantauan minum obat pasien yang seharusnya tidak perlu datang ke klinik untuk melakukan konsultasi yang memakan waktu hanya 15 menit dengan perjalanan 51 menit. Pasien ditawarkan untuk dilakukan *telemedicine* vDOT secara mingguan atau harian. Pengobatan menjadi efektif selain menghemat waktu [7].

Kepatuhan pengobatan TB secara signifikan lebih tinggi saat menggunakan vDOT dibandingkan dengan DOT tatap muka adopsi dari vDOT meningkat secara signifikan pasien TB selama masa periode Covid 19 [4], [14].

Kegiatan *telemedicine* pada layanan tuberkulosis selama pandemi menurunkan secara signifikan tingkat kegagalan untuk janji temu pasien dengan biaya sosial yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bentuk tradisional DOTS [18]. Sementara pada penelitian lain Ng *et al.*, 2022 menunjukkan bahwa konsultasi telepon lebih banyak digunakan daripada konsultasi video, meskipun seperempat dari pendanaannya disubsidi sendiri atau diperoleh melalui sumbangan. Telekonsultasi kurang dimanfaatkan oleh Penyedia layanan. Ini bisa menjadi masukan dalam mempertimbangkan implementasi *telemedicine* yang lebih baik dan hemat biaya [17].

Wijayanti *et al.*, 2022 menjelaskan dalam aplikasi *m-Health* yang dinamakan ERLINA (*e-Empowerment Resource for*

Lowering Ignorance and Negligence Action in therapy), pada aplikasinya memprediksi risiko keamanan obat dan memberikan pengingat dan pendidikan bagi pasien. Petugas dapat memantau dan memberikan umpan balik dalam *dashboard*-nya. Pasien memasukkan data obat, dahak, dan kontrol saat pengingat berbunyi. Data dikumpulkan dalam bagan kepatuhan pasien yang dapat dilihat oleh petugas. Efek samping dapat dilaporkan oleh pasien kepada petugas dan secara otomatis ditangani oleh aplikasi dan petugas. Penelitian ini meningkatkan keamanan pengobatan TB melalui pengembangan aplikasi *mobile* [13].

Intervensi *mHealth* bisa juga dipakai dalam mencapai perubahan perilaku kesehatan pasien tuberkulosis. Penelitian Bao *et al.*, n.d menjelaskan setelah intervensi *mhealth* pada pasien tuberkulosis, secara statistik peningkatan yang signifikan setiap jenis perilaku manajemen perawatan diri, kesadaran pengetahuan tentang TB, efikasi diri, dukungan sosial, dan derajat kepuasan dengan pendidikan kesehatan kelompok intervensi semua meningkat secara signifikan [12].

4.3 Kendala

Ada sejumlah tantangan selama proses implementasi *telemedicine* pada layanan TB antara lain; pergantian staf di lapangan, akses internet dan konektivitas terkadang menjadi masalah yang membatasi, meskipun persyaratan *bandwidth* rendah. Sementara perluasan ke layanan *telemedicine* yang menggabungkan hubungan *video real-time* adalah pilihan yang menarik, saat ini masih tidak mungkin untuk banyak daerah pedesaan [1]. Pada pasien yang lebih tua, pendidikan yang rendah, pendapatan yang rendah sehingga kemungkinan untuk memiliki *smartphone* kecil yang memungkinkan ditolaknya penggunaan intervensi *m-Health* jika mereka harus memiliki *smartphone* [10]. Tantangan lain dalam penerapan *telemedicine* juga telah diidentifikasi antara lain pasien sangat menghargai kunjungan langsung mereka ke pelayanan kesehatan. Jika nantinya dilakukan melalui video hal itu mengurangi mereka untuk berinteraksi secara langsung dengan petugas kesehatan. Masalah lain mungkin masalah teknis yang perlu ditangani, seperti membuat aplikasi cocok untuk orang yang buta huruf [20].

5. KESIMPULAN

Dalam tinjauan ini, penggunaan *telemedicine* dapat dimanfaatkan untuk perawatan tuberkulosis. *Telemedicine* memfasilitasi komunikasi pasien secara *real-time*, aman, dan pasien dapat dilakukan pemantauan dengan konsisten selama masa perawatan tuberkulosis yang memakan waktu berbulan-bulan. Platform *telemedicine* berguna bagi tenaga kesehatan garis depan dalam mencegah dan menanggulangi penyakit tuberkulosis yang memerlukan pengawasan secara intensif. *Telemedicine* memungkinkan pasien bisa dipantau secara teratur, dan dapat mengurangi pasien putus obat karena selalu dipantau langsung oleh tenaga medis melalui aplikasi video secara sinkronis maupun asinkron.

Keberhasilan pemantauan pasien melalui kegiatan *telemedicine* akan meningkatkan angka keberhasilan pasien minum obat sehingga diharapkan tidak terjadi lagi resistensi obat tuberkulosis akibat putus obat.

Dari literatur *review* ini untuk lingkup di Indonesia masih terdapat peluang untuk penerapan teknologi informasi berupa aplikasi *telemedicine* yang berfokus penggunaan *Video Direct Observed Therapy* (vDOT), ditambah fitur layanan mandiri pasien dan konsultasi dokter melalui platform aplikasi berbasis *web* atau *mobile*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. K. L. Huang *et al.*, “Telemedicine in Resource-Limited Settings to Optimize Care for Multidrug-Resistant Tuberculosis,” *Front Public Health*, vol. 7, Aug. 2019, doi: 10.3389/fpubh.2019.00222.
- [2] *Global Tuberculosis Report 2021*. [Online]. Available: <http://apps.who.int/bookorders>.
- [3] A. J. Bokolo, “Application of telemedicine and eHealth technology for clinical services in response to COVID-19 pandemic,” *Health Technol (Berl)*, vol. 11, no. 2, pp. 359–366, Mar. 2021, doi: 10.1007/s12553-020-00516-4.
- [4] M. L. Donahue, M. D. Eberly, and M. Rajnik, “Tele-TB: Using TeleMedicine to Increase Access to Directly Observed Therapy for Latent Tuberculosis Infection,” *Mil Med*, vol. 186, pp. 25–31, Jan. 2021, doi: 10.1093/milmed/usaa300.
- [5] P. Bachina *et al.*, “Programmatic Adoption and Implementation of Video-Observed Therapy in Minnesota: Prospective Observational Cohort Study,” *JMIR Form Res*, vol. 6, no. 8, Aug. 2022, doi: 10.2196/38247.
- [6] L. H. Nguyen *et al.*, “Assessing private provider perceptions and the acceptability of video observed treatment technology for tuberculosis treatment adherence in three cities across Viet Nam,” *PLoS One*, vol. 16, no. 5 May, May 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0250644.
- [7] I. Margineanu *et al.*, “Patients and medical staff attitudes toward the future inclusion of ehealth in tuberculosis management: Perspectives from six countries evaluated using a qualitative framework,” *JMIR Mhealth Uhealth*, vol. 8, no. 11, Nov. 2020, doi: 10.2196/18156.
- [8] G. Fekadu, X. Jiang, J. Yao, and J. H. S. You, “Cost-effectiveness of video-observed therapy for ambulatory management of active tuberculosis during the COVID-19 pandemic in a high-income country,” *International Journal of Infectious Diseases*, vol. 113, pp. 271–278, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.ijid.2021.10.029.
- [9] K. D. Gashu, K. A. Gelaye, Z. A. Mekonnen, R. Lester, and B. Tilahun, “Does phone messaging improve tuberculosis treatment success? A systematic review and meta-analysis,” *BMC Infect Dis*, vol. 20, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.1186/s12879-020-4765-x.
- [10] K. K. Bommakanti *et al.*, “Requiring smartphone ownership for mHealth interventions: Who could be left out?,” *BMC Public Health*, vol. 20, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.1186/s12889-019-7892-9.
- [11] J. Hodges *et al.*, “Implementation of a Mobile Health Strategy to Improve Linkage to and Engagement with HIV Care for People Living with HIV, Tuberculosis, and Substance Use in Irkutsk, Siberia,” *AIDS Patient Care STDS*, vol. 35, no. 3, pp. 84–91, Mar. 2021, doi: 10.1089/apc.2020.0233.
- [12] Y. Bao *et al.*, “Effect of mHealth intervention for pulmonary tuberculosis self-management based on the Integrated Theory of Health Behavior Change (ITHBC): a randomized controlled trial”, doi: 10.2196/preprints.34277.
- [13] E. Wijayanti *et al.*, “Mobile application development for improving medication safety in tuberculosis patients: A quasi-experimental study protocol,” *PLoS One*, vol. 17, no. 9, p. e0272616, Sep. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0272616.
- [14] S. Santra, S. Garg, S. Basu, N. Sharma, M. M. Singh, and A. Khanna, “The effect of a mhealth intervention on anti-tuberculosis medication adherence in Delhi, India: A quasi-experimental study,” *Indian J Public Health*, vol. 65, no. 1, pp. 34–38, Jan. 2021, doi: 10.4103/ijph.IJPH_879_20.
- [15] N. Riccardi *et al.*, “How to improve TB outpatient service in a TB low-endemic country during SARS-CoV-2 pandemic,” *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, vol. 62, no. 1. Pacini Editore S.p.A./AU-CNS, pp. E50–E52, Jun. 01, 2021. doi: 10.15167/2421-4248/jpmh2021.62.1S3.2008.
- [16] G. R. Beeler Asay *et al.*, “Cost of tuberculosis therapy directly observed on video for health departments and patients in New York city; san francisco, California; and rhode island (2017-2018),” *Am J Public Health*, vol. 110, no. 11, pp. 1696–1703, Nov. 2020, doi: 10.2105/AJPH.2020.305877.
- [17] S. W. Ng *et al.*, “Assessing the Availability of Teleconsultation and the Extent of Its Use in Malaysian Public Primary Care Clinics: Cross-sectional Study,” *JMIR Form Res*, vol. 6, no. 5, May 2022, doi: 10.2196/34485.

- [18] A. Zhao, N. Butala, C. M. Luc, R. Feinn, and T. S. Murray, "Telehealth Reduces Missed Appointments in Pediatric Patients with Tuberculosis Infection," *Trop Med Infect Dis*, vol. 7, no. 2, Feb. 2022, doi: 10.3390/tropicalmed7020026.
- [19] K. K. Katende *et al.*, "Design, development, and testing of a voicetext mobile health application to support Tuberculosis medication adherence in Uganda," *PLoS One*, vol. 17, no. 9 September, Sep. 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0274112.
- [20] Mp. J. S. M. M. Lila Rabinovich, "Perceptions and Acceptability of Digital Interventions Among Tuberculosis Patients in Cambodia: Qualitative Study of Video-Based Directly Observed Therapy," *J Med Internet Res.*, 2020.