

KAJIAN PUSTAKA : PENGGUNAAN *WEARABLE DEVICE* PADA MASA PANDEMI COVID-19

Atie Umnia Najikh^{1*}, Sukihananto²

¹Program Pascasarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

²Departemen Komunitas, Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia

*) Email korespondensi: atieumnianajikh@gmail.com

Abstract: Use of Wearable devices During the Covid-19 Pandemic. Covid-19 or Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) is an infectious disease that causes the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) virus. Acute respiratory distress such as fever, cough and shortness of breath are common signs and symptoms of COVID-19 infection. In Indonesia, the spread of COVID-19 has a broad impact requiring all sectors to race in adjusting the conditions and needs of the community so that it can continue to run well. Wearable device is a device that has non-invasive sensors used in the human body to measure physiological responses such as breath rhythm, heart rhythm, oxygen saturation, body temperature and sleep activity. The purpose of this literature review is to describe a literature review related to the use of Wearable Device technology in handling and monitoring patients during the Covid-19 pandemic. The method in this study uses a literature review. Wearable devices are expected to be one of the alternative innovations used to bridge the delivery of health and nursing services to remain maximum and safe and can minimize the spread of the Covid-19 virus.

Keywords: Covid-19, remote monitoring, wearable device

Abstrak: Penggunaan Wearable Device Pada Masa Pandemi Covid-19. Covid-19 atau Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) merupakan sebuah penyakit menular penyebabnya adalah virus Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk dan sesak napas adalah Tanda dan gejala umum infeksi COVID-19. Di Indonesia, Penyebaran COVID-19 memiliki dampak yang luas menuntut seluruh sektor untuk berpacu dalam penyesuaian kondisi dan kebutuhan masyarakat agar tetap dapat berjalan dengan baik. *Wearable device* merupakan sebuah alat yang memiliki sensor non-invasif yang digunakan pada tubuh manusia untuk mengukur respon fisiologis seperti irama nafas, irama jantung, saturasi oksigen, suhu tubuh dan aktifitas tidur. Tujuan dari telaah literatur ini adalah untuk menjabarkan telaah pustaka yang berkaitan dengan penggunaan teknologi *Wearable Device* pada penanganan dan pemantauan pasien pada masa pandemi Covid-19. Metode dalam penelitian ini menggunakan sebuah tinjauan pustaka atau literature review. *Wearable devices* diharapkan mampu menjadi salah satu alternatif inovasi yang digunakan untuk menjembatani pemberian pelayanan kesehatan dan keperawatan agar tetap maksimal dan aman serta dapat meminimalisir penyebaran virus Covid-19

Kata kunci: Covid-19, Pemantauan, *Wearable devices*

PENDAHULUAN

Covid-19 atau *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) merupakan sebuah penyakit menular penyebabnya adalah virus *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2). Gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk dan sesak napas adalah

tanda dan gejala umum infeksi COVID-19. Virus ini memiliki masa inkubasi berkisar antara 5-6 hari hingga 14 hari. Kasus COVID-19 dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, sampai kematian jika tidak mendapatkan penanganan yang tetap. Penyakit ini akan bertambah parah pada

pasien dengan komorbid seperti Diabetes, Hipertensi, Penyakit Jantung, Kegemukan dan Obesitas. WHO menetapkan kejadian ini sebagai Kedaruratan Kesehatan Masyarakat yang Meresahkan Dunia (KKMMD) atau *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) Pada tanggal 30 Januari 2020 dan menetapkan sebagai pandemi pada tanggal 11 Maret 2020 (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Di Indonesia, Penyebaran COVID-19 memiliki dampak yang luas sehingga Pemerintah mengeluarkan Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2020 tentang Penetapan Bencana Non alam Penyebaran *Corona Virus Disease* 2019 (COVID-19) Sebagai Bencana Nasional (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Sejak bulan Maret tahun 2020, Pemerintah Indonesia menyatakan berperang melawan pandemic Covid-19. Sampai tanggal 30 Oktober 2021 sebanyak 4.243.835 jiwa dinyatakan positif Covid-19 dengan jumlah pasien sembuh sebanyak 4.088.138 dan pasien meninggal sebanyak 143.388 jiwa (Covid-19, 2021). Selain itu, pemerintah juga memutuskan kebijakan pelaksanaan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) yang selanjutnya diubah menjadi Perberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) dalam 4 level. Kebijakan ini sangat membatasi pergerakan masyarakat sehingga sector Kesehatan dituntut untuk melakukan beberapa penyesuaian dalam memberikan pelayanan Kesehatan kepada masyarakat. Fenomena pandemi ini menuntut seluruh sector untuk berpacu dalam penyesuaian kondisi dan kebutuhan masyarakat agar tetap dapat berjalan dengan baik (Bappenas, 2021).

Perawat dalam menghadapi pandemic Covid-19 perlu memiliki kemampuan dalam mengembangkan berbagai alternatif pilihan asuhan Keperawatan yang sesuai dengan situasi dan kondisi pandemi. Perawat hendaknya meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan dalam melakukan asuhan Keperawatan serta pencegahan dan penanggulangan Covid-19 (Sahar et al., 2020). Berbagai macam pendekatan dilakukan untuk menangani

pandemi, dari mulai peningkatan 3T (Tracing, Testing, dan Treatment), Pembatasan Aktifitas dan perjalanan, Peningkatan kapasitas kesehatan hingga inovasi teknologi (Bappenas, 2021). Teknologi Kesehatan menjadi salah satu sektor yang berkembang cukup pesat di masa pandemi Covid-19 dikarenakan tuntutan pelayanan yang harus menyesuaikan dengan kondisi pandemi. Penggunaan teknologi kesehatan dalam penanganan masalah Kesehatan di masa pandemi berpotensi dalam membantu penanganan pasien baik di Fasilitas Kesehatan Primer maupun di Fasilitas Kesehatan Lanjutan (Channa et al., 2021). Pandemi Covid-19 menuntut pelayanan kesehatan primer berfokus pada pelayanan kesehatan jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi komunikasi yang tersedia (Greiwe & Nyenhuis, 2020).

Salah satu teknologi yang mulai marak digunakan pada saat Pandemi Covid-19 adalah penggunaan *wearable device* dalam membantu pemantauan dan pengkajian pasien jarak jauh. *Wearable device* merupakan sebuah alat yang memiliki sensor non-invasif yang digunakan pada tubuh manusia untuk mengukur respon fisiologis seperti irama nafas, irama jantung, saturasi oksigen, suhu tubuh dan aktifitas tidur. Alat ini menyimpan dan mengirimkan data Kesehatan ke dalam sebuah system yang tersimpan di Cloud dan dapat diakses oleh pengguna dan dapat di bagikan kepada tenaga Kesehatan untuk kepentingan pemeriksaan (Best, 2021).

Penggunaan *wearable device* dalam pelaksanaan asuhan keperawatan sudah diterapkan oleh beberapa fasilitas Kesehatan. Pemantauan dan pengukuran jarak jauh diyakini dapat menekan waktu yang dibutuhkan untuk proses pengkajian dan pengukuran tanda-tanda vital, selain itu juga pemantauan jarak jauh dapat mengurangi gangguan pada pasien dan pasien merasa lebih aman selain itu, pasien merasa tenang jika dilakukan pemantauan secara terus menerus menggunakan *wearable device*. Namun, informasi keamanan data dan privasi masih menjadi pertimbangan bagi beberapa pasien (Best, 2021).

Tujuan dari telaah literatur ini adalah untuk menjabarkan telaah pustaka yang berkaitan dengan penggunaan teknologi *Wearable Device* pada penanganan dan pemantauan pasien pada masa pandemi Covid-19, kriteria pasien yang bisa dilakukan pemantauan dengan wearable device, jenis alat yang digunakan serta parameter apa saja yang dapat diukur. Menjelaskan kelemahan dan kelebihan penggunaan *wearable device* serta masalah legal etik nya.

METODE

Metode yang digunakan yaitu tinjauan pustaka atau literature review. Jurnal yang digunakan untuk menjelaskan fenomena penggunaan *wearable device* dalam penanganan covid-19 dalam penelitian ini adalah dengan mencari jurnal-jurnal dengan kata kunci '*wearable device*', '*covid-19*', '*patient monitoring*' dan '*remote monitoring*' melalui database online meliputi *Clinical Key*, *ScienceDirect*, *ProQuest*, *Wiley Online* dan *EBSCOHost*. Pencarian dilakukan dengan pembatasan waktu penerbitan jurnal yaitu dari tahun 2017 hingga tahun 2021. Temuan yang diharapkan pada jurnal-jurnal yang diperoleh adalah terkait pendeskripsian dan penjelasan tentang pengaplikasian *wearable device* dalam bidang Kesehatan pada saat pandemi Covid-19.

HASIL

Definisi

Sejak tahun 2014, penggunaan *Wearable devices* dengan sensor system telah mulai banyak digunakan secara komersil dan memiliki kualitas yang baik serta harga yang terjangkau (Chau et al., 2021). Dengan semakin terkenalnya konsep wellness dan mainfullness, banyak masyarakat yang memanfaatkan teknologi *wearable devices* untuk mengukur tingkat kebugaran dengan menggunakan jam tangan pintar (Greiwe & Nyenhuis, 2020). Penggunaan *wearable devices* ini juga semakin meningkat dengan adanya pandemic covid-19, hal ini dikarenakan adanya dilemma yang dirasakan oleh tenaga kesehatan, di satu sisi, mereka harus

tetap memantau dan melakukan pelayanan kepada pasien, dan di sisi lain, peraturan pemerintah mewajibkan untuk menjaga jarak, mengurangi kontak dan membatasi kegiatan yang dapat beresiko terjadinya penularan virus Covid-19, oleh karena itu salah satu solusi yang mereka ambil adalah penggunaan teknologi *wearable devices* dalam proses pemantauan dan pelayanan jarak jauh (van Goor et al., 2021)

Wearable devices mengarah kepada alat yang digunakan pada tubuh manusia dengan memanfaatkan system sensor untuk mendeteksi sinyal-sinyal yang dihantarkan oleh tubuh manusia (Channa et al., 2021). *Wearable Device* merupakan sebuah alat yang compatible untuk digunakan pada tubuh manusia, berupa alat non-invasif dan tidak membahayakan tubuh (Sakphrom et al., 2021). Sensor ini sendiri dapat berupa alat yang menggunakan bahan *nanomaterial* yang mencakup *nanotubes*, *nanorods*, *nanoparticles*, *nanosheets*, dan *nanowire* (Phan et al., 2021). Alat yang digunakan sudah memenuhi standar alat medis dan alat kesehatan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Penggunaan *wearable devices* ini bertujuan untuk menyediakan data fisiologis pengguna secara real-time (Greiwe & Nyenhuis, 2020), terjangkau (Chau et al., 2021), valid dan akurat (Kirszenblat & Edouard, 2021), objektif dan berkesinambungan (Kouis et al., 2021), serta dapat diakses secara terus menerus dari lokasi yang berbeda (Un et al., 2021).

Komponen dan fungsi

Komponen utama yang terdapat dalam *wearable devices* ini adalah sensor, terdapat berbagai macam sensor yang digunakan tergantung dari fungsi alat yang akan di gunakan. Arulmohi et al (2017) dalam penelitiannya menggunakan sensor berjenis *semiconductor thermocouple* untuk mengukur suhu tubuh, *single photo sensor* untuk mengukur saturasi oksigen dan denyut nadi serta menggunakan *piezoresistive sensor* yang diletakkan di dada untuk mengukur laju nafas pasien.

(Arulmohi et al., 2017). Sedangkan Sakphrom et al (2021) menggunakan sensor Photoplethysmography untuk mengukur tekanan darah, denyut nadi dan detak jantung. Mekanisme dari *photoplethysmography* ini adalah dengan mendeteksi perubahan hemoglobin dalam darah melalui sinar yang direfleksikan dan ditransmisikan oleh jaringan tubuh (Sakphrom et al., 2021).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Arulmohi, dalam review yang dilakukan oleh Al Bassam et al (2021) menjabarkan dengan cukup rinci sensors yang terdapat dalam *wearable devices* berikut fungsinya. Sensor tersebut antara lain adalah *accelerometer* yang digunakan untuk mendeteksi laju nafas, aktifitas gerak dan lokasi, *temperature* untuk mendeteksi suhu kulit, *GPS* untuk mendeteksi lokasi dan tempat, *ECG* untuk mendeteksi detak jantung, laju nafas dan denyut nadi istirahat, *oxygen rate* untuk mendeteksi saturasi oksigen serta *photoplethysmography* (PPG) untuk mendeteksi detak jantung, laju nafas, saturasi oksigen, aktifitas gerak, dan deyt nadi istirahat (Al Bassam et al., 2021). PPG ini adalah sensor yang juga digunakan oleh Sakphrom dalam mendesain *wearable devices* yang diujicobakan dalam penelitiannya.

Channa et al (2021) dalam reviewnya, selain menggunakan sensor yang sama dengan Al Bassam, dalam penelitiannya juga menambahkan sensor audio dan mekanik untuk mendeteksi refleksi batuk pada pasien. Sensor tersebut berupa *microphone* yang memiliki *accelerometer* dengan sensitifitas yang sangat tinggi. Peneliti juga mendeskripsikan penggunaan sensor *ECG* dalam bentuk tempelan atau *adhesive patch* untuk mendeteksi irama jantung pasien (Channa et al., 2021).

Selain itu, Channa et al juga menyatakan bahwa selain jenis sensor, lokasi penempatan dan jumlah sensor juga memiliki pengaruh penting dalam mendapatkan hasil pemantauan yang akurat dan tepat. Data SP02 dapat diperoleh dari penempatan sensor pada ujung jari, daun telinga dan jari kaki. Sedangkan sensor seperti *accelerometers*, *EMG*, *ECG*, *altimeters*, tekanan dan suhu dapat disematkan pada pakaian atau lokasi yang bersinggungan langsung dengan kulit, begitu juga dengan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan tubuh dan kontraksi otot. Sensor juga sering digunakan di pergelangan tangan seperti EEG, GPS, Penghitung langkah, suhu tubuh, SpO2, EMG, dan ECG (Channa et al., 2021).

Komponen selanjutnya yang terdapat pada *wearable devices* adalah *microcontroller* yang terdiri dari transmitter dan receiver, kedua system ini berfungsi untuk mengirim dan menerima data melalui gelombang radio frekuensi (*RF Waves*). Data parameter tubuh yang diterima oleh sensor selanjutnya akan dikirimkan dan ditampilkan pada layar *wearable device* nya (Sakphrom et al., 2021).

Jenis dan nama *wearable devices*

Wearable devices ini memiliki jenis yang cukup banyak sesuai dengan kebutuhan penggunaannya dan tujuan dilakukannya pengukuran. Ada beberapa *wearable devices* yang sudah lolos uji FDA di Amerika Serikat dan dapat digunakan sebagai alat deteksi dan alat pemantau untuk pasien Covid-19, untuk mendeteksi tanda dan gejala Covid-19, dan digunakan pada saat pandemic Covid-19. Penjelasan detail terkait jenis *wearable devices* dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Daftar nama dan jenis *wearable device* yang digunakan sebagai alat pemantau dan deteksi tanda dan gejala Covid-19 (Brönneke et al., 2021).

Perusahaan	Nama alat	Deskripsi	Pengukuran	Akses Pasar
Apple Inc.	Apple Watch	Jam tangan pintar dengan software aplikasi smartphone	ECG, saturasi oksigen dan akselerasi	Kelas Medis dengan FDA cleared dan CE Marked
AliveCor	Kardia Band	manset tangan	ECG, akselerasi, Detak Jantung, PPG dan suhu	Kelas Medis dengan FDA cleared
Ava Science, Inc.	Ava Wristband	Manset tangan	ECG, akselerasi, Detak Jantung, PPG dan suhu	Kelas Medis dengan FDA approved
Fitbit	Charge/ Sense	Jam tangan pintar dengan software aplikasi smartphone	Akselerasi, PPG dan Detak Jantung, aktifitas tidur	Kelas Medis dengan FDA cleared dan CE Marked
Omron	Heart Guide	Jam tangan pintar	Akselerasi, PPG, Detak jantung, getaran (oscillometer), tekanan darah	Kelas Medis dengan FDA approved
Withings	Scan Watch	Jam tangan pintar	ECG, saturasi oksigen, detak jantung, dan akselerasi	Kelas Medis dengan FDA cleared dan CE Marked
iRhythm Motiv	Ziopatch	Patch pada dada	Akselerasi, PPG dan Detak Jantung	Kelas Medis dengan FDA cleared
	Motiv Ring	Cincin	Akselerasi, PPG dan Detak Jantung	Kelas Konsumen
Preventice	BodyGuardian Hearth	Patch pada dada	Akselerasi dan ECG	Kelas Medis dengan FDA cleared
Blue Spark Technologies	TempTraq	Patch	Suhu tubuh dan demam	Kelas Medis dengan FDA cleared
Oura Health Ltd.'s	Oura ring	Cincin	Suhu tubuh, demam, Langkah, detak jantung	Kelas Medis dengan FDA cleared
Vivalink	Fever Scout	Patch	Suhu tubuh dan demam	Kelas Medis dengan FDA cleared

Perusahaan	Nama alat	Deskripsi	Pengukuran	Akses Pasar
Contec Medical Systems Co., Ltd	CONTEC	Manset tangan dan klip ujung jari	Saturasi oksigen, denyut nadi, detak jantung,	Kelas Medis dengan FDA cleared
-	Battery-free pulse oximetry	Klip Ujung jari	Detak jantung dan fariabel detak jantung	Belum ada persetujuan FDA
Masimo Corporation	MightySat	Klip ujung jari	Saturasi oksigen	Kelas Medis dengan FDA cleared
IHealth	PO3M	Klip ujung jari	Detak jantung	Kelas Medis dengan FDA cleared
Whoop	WHOOP Strap 3.0	Jam tangan pintar	Laju nafas, Detak jantung, aktifitas tidur	Belum ada persetujuan FDA
SmartCare Analytics	SmartCare Wearable	Manset tangan dan klip ujung jari	PPG, saturasi oksigen, tanda-tanda vital	Medical grade
Teva Pharmaceutical Industries Ltd.	Teva'sDigihaler	Inhaler	Durasi pernafasan dan inhalasi obat	Kelas Medis dengan FDA approved
Sotera Wireless	VisiMobile	Manset tangan	Laju nafas, saturasi oksigen, tekanan darah dan suhu tubuh.	Kelas Medis

Selain itu, Phan et al (2021) membagi jenis *wearable devices* secara khusus untuk mengukur kadar glukosa berdasarkan pada cairan tubuh yang mengandung gula yaitu Sweat-Based Glucose Monitoring, Interstitial Fluid-Based Glucose Monitoring, Saliva-Based Glucose Monitoring, Tear-Based Glucose Monitoring, dan Noninvasive Blood-Based Glucose Monitoring. Masing-masing jenis alat monitor ini memiliki kelebihan dan kelemahannya tersendiri (Phan et al., 2021).

Mekanisme kerja

Wearable devices ini tidak dapat berdiri sendiri, dalam proses pengaplikasiannya, alat ini membutuhkan perangkat atau aplikasi lain agar dapat berjalan dengan baik. komponen lain yang digunakan antara lain adalah telepon pintar, koneksi internet atau *Bluetooth*, *database* dan

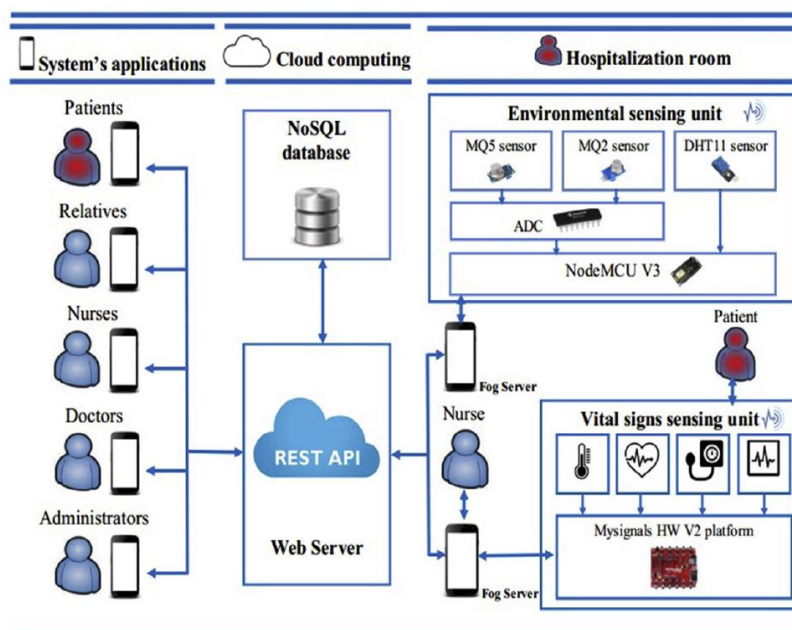
layar monitor untuk menampilkan *dashboard* data pasien.

Sakphrom menjelaskan mekanisme kerja *Wearable devices* menggunakan system desain buatannya sendiri yaitu terdiri dari Wireless Body Area Sensor Network (WBSN), sebuah alat yang di desain untuk mengukur parameter tanda-tanda vital pasien, setelah itu data yang terdapat pada alat tersebut di kirimkan dan ditampilkan ke dalam aplikasi yang terdapat pada smartphone pasien. Selanjutnya, data tersebut dikirimkan melalui jaringan Internet dan WiFi ke pusat data (Web Server atau Cloud Database) yang selanjutnya dapat diakses oleh tenaga kesehatan yang berada di rumah sakit dalam tampilan layar dashboard di monitor yang tersedia (Sakphrom et al., 2021).

Berbeda dengan Sakphrom, Al Bassam (2021) dalam reviewnya membagi mekanisme kerja *wearable*

device kedalam tiga lapisan, yaitu lapisan *Wearable IoT*, lapisan *Cloud* dan lapisan tampilan *Mobile* atau layar (Al Bassam et al., 2021). *Wearable IoT* merupakan alat yang terpasang pada tubuh pasien yang memiliki dua fungsi utama yaitu untuk mengumpulkan data GPS dan mengumpulkan data pengukuran sesuai parameter (tanda dan gejala Covid-19). Selanjutnya adalah lapisan *cloud* yang berfungsi sebagai API (Application peripheral interface) yang menghubungkan

Wearable IoT dengan lapisan tampilan mobile dan layar. Lapisan cloud ini juga berfungsi untuk melindungi data dan menyimpan data dalam jaringan *Cloudflare's Global*. Lapisan Cloud ini dapat diakses oleh system yang memiliki wewenang terhadap data tersebut. Lapisan terakhir adalah tampilan layar yang berfungsi untuk menerima data dari cloud database, mengelola data dan menganalisis data yang hasil akhirnya dapat berupa peringatan kegawatan atau ringkasan data (Al Bassam et al., 2021).



Gambar 1. Mekanisme kerja system *wearable devices* (Channa et al., 2021)

PEMBAHASAN

Penggunaan *wearable devices* di masa pandemi Covid-19.

Penggunaan *wearable devices* pada orang yang sehat dapat meningkatkan kesadaran dalam meningkatkan kesehatannya. *Wearable device* dapat memberikan gambaran umum tentang status kesehatan seseorang, menampilkan ulasan seberapa banyak aktifitas fisik yang sudah dilakukan, seberapa banyak air yang sudah di konsumsi, menampilkan kualitas tidur dan gambaran nutrisi seseorang (Greiwe & Nyenhuis, 2020). Penggunaan *wearable device* ini dapat terhubung dengan aplikasi kesehatan yang terdapat pada aplikasi telepon

pintar yang dimiliki oleh seseorang (Siregar & Rahman, 2020).

Gambaran kualitas tidur, kualitas udara, dan status pernafasan yang terekam dalam alat fitbit dapat membantu seseorang dengan asma untuk mengembangkan aktifitas dan terapi untuk menghindari munculnya kekambuhan asma (Greiwe & Nyenhuis, 2020). Selain itu masih berhubungan dengan asma, yang menjadi faktor resiko tinggi penyakit Covid-19, di negara Siprus dan Yunani, *wearable devices* digunakan untuk melacak kondisi kesehatan, aktifitas fisik dan pergerakan pasien anak-anak yang didiagnosis dengan penyakit asma saat dilakukan pembatasan aktifitas di luar rumah (lock

down) oleh pemerintah setempat dan melakukan karantina mandiri di dalam rumah (Kouis et al., 2021).

Masih berhubungan dengan resiko tinggi Covid-19, Phan, dalam reviewnya mengajukan gambaran tentang potensi penggunaan *wearable devices* untuk memantau kadar gula darah pada pasien diabetes yang sedang melakukan karantina mandiri di rumah atau pasien yang tidak bisa mengakses fasilitas kesehatan (Phan et al., 2021). Alat yang diajukan berupa detector kadar gula melalui biofluids atau cairan tubuh. Phan berpendapat bahwa penggunaan alat ini lebih mudah digunakan, tidak menimbulkan rasa sakit dan patient friendly. Alat ini juga dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan personal pasien.

Di Jepang, *wearable devices* mulai dimanfaatkan untuk mengatasi fenomena kodokushi (meninggal dalam kesendirian) yang presentasinya meningkat saat pandemic Covid-19. Alat ini diberikan kepada lansia dan orang-orang yang tinggal sendiri dan tidak memiliki keluarga. Alat ini disarankan untuk menjadi salah satu bagian dalam system kesehatan berbasis masyarakat untuk memantau penduduk yang tinggal sebatang kara, mengirimkan peringatan dini kepada petugas kesehatan atau otoritas setempat jika ada penduduk yang terindikasi sakit sehingga dapat dilakukan penanganan awal dan kematian dapat dicegah (Nakazawa et al., 2021).

Penggunaan pada pasien yang terindikasi Covid-19 yang melakukan isolasi mandiri di rumah, *wearable devices* juga menghasilkan data pemantauan yang cukup valid dan objektif. Alat ini mampu mendeteksi dan memberikan peringatan jika terjadi penurunan kondisi pada pasien yang melakukan isolasi mandiri, pasien yang tinggal di daerah terpencil (Al Bassam et al., 2021) atau pasien yang melakukan perawatan lanjutan di rumah setelah pulang dari rumah sakit (van Goor et al., 2021). Jika Al-Bassam dan Van Goor melakukan penelitian dengan menggunakan *wearable devices* berupa prototype, Yamagami melakukan deteksi

dini pada masyarakat dengan tanda gejala covid dengan menggunakan alat yang sudah mendapatkan izin dari FDA dan hasil yang diperoleh adalah *wearable device* fitbit mampu mendeteksi dan memberikan peringatan terkait tanda gejala covid-19 secara signifikan (Yamagami et al., n.d.).

Pada kasus pencegahan Covid-19 dengan pelaksanaan vaksinasi, *wearable devices* dapat digunakan untuk memonitor kejadian ikutan pasca imunisasi (KIPI) pada masyarakat yang telah di vaksin. Berdasarkan penelitian Hajduczuk (2021), *wearable devices* WHOOP 3.0 digunakan untuk mengobservasi tanda vital berupa detak jantung, irama jantung, laju nafas, dan kualitas tidur pada responden yang diberikan vaksinasi Pfizer. Pemantauan dilakukan selama 6 hari berturut-turut dan hasilnya adalah consumer-grade *wearable devices* dapat digunakan untuk melakukan pemantauan pada pasien pos-vaksinasi dan hasil pengukurannya signifikan (Hajduczuk et al., 2021).

Etik dan legal penggunaan *wearable devices* sebagai alat kesehatan.

Penggunaan *wearable devices* dalam lingkup kesehatan memiliki peraturan tersendiri sesuai dengan negara masing-masing. Di Eropa, regulasi penggunaan *wearable devices* sebagai alat medis diatur oleh European Medical Device Regulation 2017/745 (MDR). Dalam peraturan ini sebuah perusahaan di Eropa yang akan membuat atau mendistribusikan *wearable devices* sebagai alat medis perlu memenuhi kualifikasi yang ditentukan baik dari segi bahan, farmakologi, imunologi dan keamanan dan mendapat persetujuan dari komite MDR. Di Amerika, distribusi dan produksi *wearable device* diatur oleh FDA (Food and Drug Administration). FDA mengategorikan alat medis yang beredar di pasaran kedalam tiga bagian yaitu "FDA Registered", "FDA Cleared", atau "FDA Approved". Contoh pelabelan alat medis dapat dilihat pada tabel 1 (Brönneke et al., 2021).

Wearable devices merupakan sebuah teknologi yang komponen

utamanya adalah data pengguna. Untuk menjamin keamanan dan proteksi data, maka dibentuklah regulasi dan ketentuan penggunaan data dalam lingkup kesehatan. Di Eropa, regulasi yang mengatur adalah European General Data Protection Regulation ((EU) 2016/679, GDPR) sedangkan di Amerika keamanan dan privasi data diatur oleh "Security Standards for the Protection of Electronic Protected Health Information" dan "Standards for Privacy of Individually Identifiable Health Information" di bawah naungan Health and Human Services (HHS) (Brönneke et al., 2021).

Hambatan

Penggunaan *wearable devices* sebagai alat medis untuk mendeteksi dan memonitor pasien dan masyarakat pada masa pandemic Covid-19 masih menghadapi berbagai macam kendala dan hambatan, antara lain:

1. Kendala teknis

Wearable devices adalah teknologi baru yang masih terus berkembang, dalam penerapannya utilitas alat masih sangat terbatas, sehingga diperlukan penelitian pada sekala yang lebih besar untuk meningkatkan kualitas alat (Channa et al., 2021).

2. Interupsi dan status social

Masyarakat yang ada bermacam-macam baik dari status social, finansial, serta tingkat pengetahuan. Penggunaan *wearable devices* terkadang membutuhkan kemampuan yang cukup dimana mudah diadaptasi oleh golongan remaja dan dewasa namun cukup sulit diadaptasi oleh golongan usia lanjut. Kemampuan untuk memiliki *wearable devices* setiap orang juga berbeda-beda sesuai dengan tingkat finansialnya (Channa et al., 2021).

3. Aspek Regulasi

Tidak mudah bagi industri teknologi untuk menghasilkan alat yang langsung diterima dan disetujui penggunaannya secara luas di masyarakat sesuai dengan standar, proses yang lama dan standar yang tinggi mengakibatkan *wearable devices* lama beredar di pasaran (Channa et al., 2021).

Penerapan di Indonesia

Teknologi informasi sudah cukup berkembang dengan pesat di Indonesia, tercatat sebanyak 202,6 juta penduduk Indonesia telah menggunakan akses internet, meningkat sebanyak 15.5 persen atau kurang lebih 27 juta penduduk dibandingkan dengan presentase tahun sebelumnya. Penetrasi internet di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 73.7% dengan perbandingan jumlah penduduk sebanyak 274.9 juta jiwa (MENKOMINFO, 2021).

Meskipun penetrasi penggunaan Internet di Indonesia cukup tinggi, perkembangan penggunaan *wearable devices* di Indonesia belum sepenuhnya dilakukan terutama pada kalangan milenials dan generasi Z. Hal ini disebabkan karena penggunaan *wearable devices* membutuhkan biaya yang cukup besar untuk pembelian dan proses maintenance nya (Lorinsa & Irwansyah, 2020).

Penulis juga belum menemukan adopsi secara massif penggunaan *wearable devices* yang sudah terstandar pada lingkup kesehatan sebagai alat medis yang berfungsi dalam proses pemantauan dan deteksi Covid-19. Penelitian yang ada masih merupakan uji prototype dengan menggunakan sampel yang kecil.

Di Indonesia, regulasi terkait pengadaan dan distribusi *wearable devices* berbasis IoT belum tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2017 Tentang Izin Edar Alat Kesehatan, Alat Kesehatan Diagnostik In Vitro Dan Perbekalan Kesehatan Rumah Tangga. Sedangkan untuk peraturan tentang perlindungan data pribadi sudah ada dalam Peraturan Menteri (Permen) No 20 Tahun 2016 tentang Perlindungan Data Pribadi (PDP).

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi di bidang kesehatan mengalami akselerasi yang cukup besar saat Pandemi Covid-19. Berbagai macam terobosan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan pelayanan kesehatan yang optimal

dan aman. *Wearable devices* menjadi salah satu alternatif inovasi yang digunakan untuk menjembatani pemberian pelayanan kesehatan dan keperawatan agar tetap maksimal dan aman serta dapat meminimalisir penyebaran virus Covid-19.

Perawat dalam memberikan asuhan keperawatan dapat menggunakan *wearable devices* dalam proses pengkajian dan proses pemantauan pasien baik yang sedang dirawat di rumah sakit maupun yang sedang menjalani isolasi dan karantina mandiri di rumah. Proses asuhan keperawatan dengan menggunakan *wearable devices* hendaknya tetap mempertimbangkan aspek keamanan, kenyamanan dan privasi pasien. Penelitian lebih lanjut yang berfokus pada penggunaan wearable device dalam proses asuhan keperawatan perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang dapat di terapkan dalam lingkup klinis dan pelayanan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu dalam proses pembuatan literature review ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Bassam, N., Hussain, S. A., Al Qaraghuli, A., Khan, J., Sumesh, E. P., & Lavanya, V. (2021). IoT based wearable device to monitor the signs of quarantined remote patients of COVID-19. *Informatics in Medicine Unlocked*, 24(January), 100588. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2021.100588>
- Arulmohi, M., Vinayagamorthy, V., & R., D. A. (2017). Evaluation of Remote Monitoring Device for Monitoring Vital Parameters against Reference Standard: A Diagnostic Validation Study for COVID-19 Preparedness Mohit. *Indian Journal of Community Medicine*, 42(1), 147-150. <https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM>
- Bailey, L. (2021). Wearable Internet of Things Healthcare Systems, Virtual Care, and Real-Time Clinical Monitoring in Assessing and Treating Patients with COVID-19 Symptoms. *American Journal of Medical Research*, 8(1), 91. <https://doi.org/10.22381/ajmr8120219>
- Bappenas, K. P. (2021). *Studi Pembelajaran Penanganan COVID-19 Indonesia*.
- Best, J. (2021). Wearable technology: Covid-19 and the rise of remote clinical monitoring. *The BMJ*, 372, 1-4. <https://doi.org/10.1136/bmj.n413>
- Brönneke, J. B., Müller, J., Mouratis, K., Hagen, J., & Stern, A. D. (2021). Regulatory, legal, and market aspects of smart wearables for cardiac monitoring. *Sensors*, 21(14), 1-20. <https://doi.org/10.3390/s21144937>
- Channa, A., Popescu, N., Skibinska, J., & Burget, R. (2021). The rise of *wearable devices* during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Sensors*, 21(17), 1-23. <https://doi.org/10.3390/s21175787>
- Chau, N. V. V., Hai, H. B., Greeff, H., Phan Nguyen Quoc, K., Trieu, H. T., Khoa, L. Di. Van, Nguyen, C. N., Van, H. M. T., Yen, L. M., Tan, L. Van, Dung, N. T., Clifton, D., Yacoub, S., & Thwaites, C. L. (2021). Wearable remote monitoring for patients with COVID-19 in low-resource settings: Case study. *BMJ Innovations*, 7, S12-S15. <https://doi.org/10.1136/bmjinnov-2021-000706>
- Covid-19, S. (2021). *Laporan Harian Covid-19*. <https://covid19.go.id/>
- Greiwe, J., & Nyenhuis, S. M. (2020). Wearable Technology and How This Can Be Implemented into Clinical Practice. *Current Allergy and Asthma Reports*, 20(8). <https://doi.org/10.1007/s11882-020-00927-3>
- Hajduczuk, A. G., DiJoseph, K. M., Bent, B., Thorp, A. K., Mullholand, J. B., MacKay, S. A., Barik, S., Coleman, J. J., Paules, C. I., & Tinsley, A.

- (2021). Physiologic response to the pfizer-BioNTech COVID-19 vaccine measured using *wearable devices*: Prospective observational study. *JMIR Formative Research*, 5(8), 1–13. <https://doi.org/10.2196/28568>
- Kańtoch, E., & Kańtoch, A. (2020). What features and functions are desired in telemedical services targeted at polish older adults delivered by wearable medical devices?—pre-covid-19 flashback. *Sensors (Switzerland)*, 20(18), 1–13. <https://doi.org/10.3390/s20185181>
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Pedoman Pencegahan Pengendalian Coronavirus Disease (Covid-19)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kirszenblat, R., & Edouard, P. (2021). Validation of the withings ScanWatch as a wrist-worn reflective pulse oximeter: Prospective interventional clinical study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(4), 1–14. <https://doi.org/10.2196/27503>
- Kouis, P., Michanikou, A., Anagnostopoulou, P., Galanakis, E., Michaelidou, E., Dimitriou, H., Matthaiou, A. M., Kinni, P., Achilleos, S., Zacharatos, H., Papatheodorou, S. I., Koutrakis, P., Nikolopoulos, G. K., & Yiallourous, P. K. (2021). Use of wearable sensors to assess compliance of asthmatic children in response to lockdown measures for the COVID-19 epidemic. *Scientific Reports*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85358-4>
- Lorinsa, D., & Irwansyah. (2020). PENGGUNAAN WEARABLE INTERNET OF THINGS (WIoT) OLEH KAUM MILENIAL. *180.250.41.45*. <http://180.250.41.45/jsource/article/view/1861>
- MENKOMINFO. (2021). *Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia*. https://kominform.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media
- Nakazawa, E., Yamamoto, K., London, A. J., & Akabayashi, A. (2021). Solitary death and new lifestyles during and after COVID-19: *wearable devices* and public health ethics. *BMC Medical Ethics*, 22(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00657-9>
- Phan, L. M. T., Vo, T. A. T., Hoang, T. X., Selvam, S. P., Pham, H. L., Kim, J. Y., & Cho, S. (2021). Trending Technology of Glucose Monitoring during COVID-19 Pandemic: Challenges in Personalized Healthcare. *Advanced Materials Technologies*, 6(9). <https://doi.org/10.1002/admt.202100020>
- Sahar, J., Kiik, S. M., Wiarsih, W., & Rachmawati, U. (2020). Coronavirus disease-19: Public health nurses' knowledge, attitude, practices, and perceived barriers in Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(T1), 422–428. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.5446>
- Sakphrom, S., Limpiti, T., Funsian, K., Chandhaket, S., Haiges, R., & Thinsurat, K. (2021). Intelligent medical system with low-cost wearable monitoring devices to measure basic vital signals of admitted patients. *Micromachines*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/mi12080918>
- Siregar, I. A., & Rahman, L. O. A. (2020). Peran Aplikasi M-Health Dalam Promosi Kesehatan Aktivitas Fisik. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.46815/jkanwvol8.v9i1.86>
- Ullah, F., Haq, H. U., Khan, J., Safeer, A. A., Asif, U., & Lee, S. (2021). Wearable iots and geo-fencing based framework for covid-19 remote patient health monitoring and quarantine management to control the pandemic. *Electronics (Switzerland)*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/electronic>

s10162035

- Un, K. C., Wong, C. K., Lau, Y. M., Lee, J. C. Y., Tam, F. C. C., Lai, W. H., Lau, Y. M., Chen, H., Wibowo, S., Zhang, X., Yan, M., Wu, E., Chan, S. C., Lee, S. M., Chow, A., Tong, R. C. F., Majmudar, M. D., Rajput, K. S., Hung, I. F. N., & Siu, C. W. (2021). Observational study on wearable biosensors and machine learning-based remote monitoring of COVID-19 patients. *Scientific Reports*, *11*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82771-7>
- van Goor, H. M. R., Eddahchouri, Y., van Loon, K., Bredie, S. J. H., Schoonhoven, L., Kaasjager, H. A. H., & van Goor, H. (2021). Can continuous remote vital sign monitoring reduce the number of room visits to patients suspected of COVID-19: A quasi-experimental study. *International Journal of Nursing Studies*, *115*. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103868>
- Yamagami, K., Nomura, A., Kometani, M., Shimojima, M., Sakata, K., Usui, S., Furukawa, K., Takamura, ; Masayuki, Okajima, M., Watanabe, K., & Yoneda, T. (n.d.). *Early Detection of Symptom Exacerbation in Patients With SARS-CoV-2 Infection Using the Fitbit Charge 3 (DEXTERITY): Pilot Evaluation*. <https://doi.org/10.2196/30819>