

Peran *Digital Health* untuk Manajemen Penanganan Pandemi COVID-19 di Indonesia: *Systematic Literature Review*

Rika Andriani, Fahmi Hakam

D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia
Jl.Letjend. Sujono Humardani No. 1, Jombor, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia
Korespondensi E-mail: riandriani13@gmail.com

Submitted: 28 Maret 2022, *Revised:* 4 Juni 2022, *Accepted:* 14 Juni 2022

Abstract

The use of digital health increased in the COVID-19 pandemic. Various digital health technologies were used to help control the pandemic in this world. The main objective of this review is to explore the role of digital health technologies in managing and controlling the COVID-19 pandemic in Indonesia. A systematic literature review was conducted on three databases: Google Scholar, Google, and Garuda. This review found that digital health technologies were used in the main and supporting role in managing the COVID-19 pandemic. The main roles were contact tracing, surveillance, case management, laboratory data management, and early detection. The supporting roles were patient data management, knowledge related to COVID-19, teleconsultation, electronic medical records, and population mobility monitoring. It is recommended to have developed standards for digital health technologies and strengthen the collaboration among application developers.

Keywords: COVID-19, digital health, eHealth, mHealth, health technology

Abstrak

Penggunaan *digital health* meningkat pada situasi pandemi COVID-19. Berbagai teknologi *digital health* digunakan untuk membantu manajemen penanganan pandemi di berbagai negara. Artikel ini bertujuan mengeksplorasi peran *digital health* dalam manajemen penanganan pandemi COVID-19 di Indonesia. *Systematic literature review* dilakukan pada tiga database, yaitu Google Scholar, Google, dan Garuda. Hasil *review* menemukan teknologi *digital health* yang digunakan di Indonesia memiliki dua jenis peran yaitu peran utama dan peran pendukung. Peran utama meliputi pelacakan kontak, surveilans, manajemen kasus, manajemen data laboratorium, dan deteksi dini. Peran pendukung meliputi manajemen data pasien, pemberian informasi COVID-19, telekonsultasi, rekam medis elektronik, dan pemantauan mobilitas penduduk. Untuk pengembangan aplikasi *digital health* direkomendasikan untuk memiliki standar pengembangan *digital health* dan memperkuat kerjasama antarpengembang aplikasi.

Kata kunci: COVID-19, digital health, eHealth, mHealth, teknologi kesehatan

Pendahuluan

Penggunaan teknologi informasi di pelayanan kesehatan melahirkan sebuah istilah yang disebut *digital health*. *Digital health* merupakan suatu bentuk inovasi penggunaan teknologi informasi dan komunikasi untuk memenuhi kebutuhan pelayanan kesehatan dan memberikan intervensi kesehatan yang efektif (1). *Digital health* mencakup *electronic health* (e-Health), *mobile health* (m-Health), dan *big data* di bidang kesehatan (2).

Digital health berperan penting dalam pelayanan kesehatan. Berbagai jenis teknologi seperti aplikasi pemantauan kesehatan personal, aplikasi *mobile*, *telemedicine*, dan berbagai sistem informasi kesehatan digunakan untuk mendukung pemberian pelayanan kesehatan yang lebih baik. Teknologi tersebut bermanfaat karena jangkauan yang luas, kemudahan penggunaan, dan penerimaan yang baik. Penduduk di negara berpenghasilan rendah dan menengah cenderung tidak memiliki akses ke air bersih, listrik, dan rekening bank dibanding telepon seluler (3). Telepon seluler memungkinkan akses informasi dan pelayanan kesehatan secara digital yang lebih baik. Akses informasi dan layanan kesehatan melalui penggunaan layanan berbasis telepon seluler efektif untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan masyarakat, termasuk penanganan berbagai penyakit (4).

Pandemi COVID-19 mendorong pengembangan berbagai aplikasi digital untuk membantu usaha penanganan pandemi COVID-19. Berbagai negara menggunakan digital untuk membantu pengendalian

COVID-19. Inovasi teknologi *mobile* seperti aplikasi pelacakan kontak, penilaian risiko kesehatan, pemantauan, dan pemberian informasi kesehatan dapat digunakan untuk pengendalian pandemi COVID-19 (5). Teknologi *telemedicine*, rekam kesehatan elektronik, *artificial intelligence*, media sosial, dan paket pembelajaran digital untuk pemberian informasi juga digunakan untuk membantu penanganan COVID-19 (6).

Berbagai kelebihan pada *digital health* dapat digunakan untuk membantu manajemen penanganan COVID-19 secara lebih baik. Artikel ini ditulis untuk mengeksplorasi peran *digital health* sebagai pendukung manajemen COVID-19 di Indonesia berdasarkan hasil studi ilmiah terbaru yang sudah dipublikasikan. Dengan mengorganisasi penelitian terdahulu, diharapkan muncul pemahaman yang komprehensif tentang potensi *digital health* untuk membantu manajemen penanganan COVID-19. Selain itu juga dapat diperoleh rekomendasi untuk pengembangan *digital health* yang dapat membantu penanganan pandemi.

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk *systematic literature review*. *Literature review* dilakukan dengan mengumpulkan, menyeleksi, mengekstraksi, dan mengkaji artikel ilmiah yang relevan dengan topik. Ruang lingkup penelitian dibatasi dengan menggunakan *framework PICO* (*Population/Problem, Intervention, Comparison, Outcomes*). Pembatasan ruang lingkup penelitian disajikan pada Tabel 1.

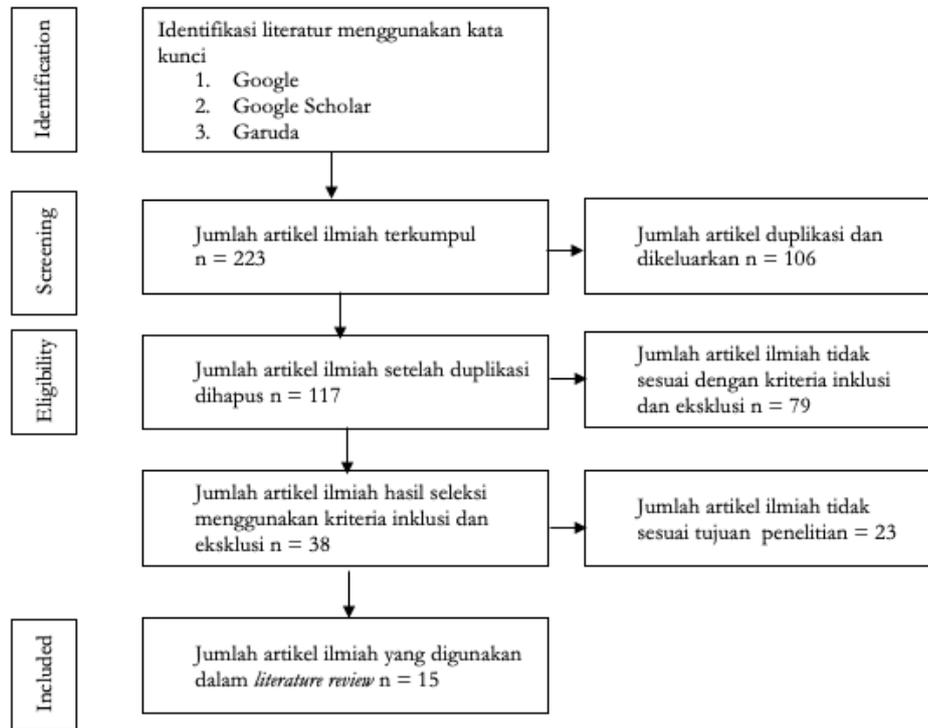
Tabel 1.
Ringkasan PICO

Komponen	Keterangan
<i>Population/Problem</i>	<i>Digital health</i>
<i>Intervention</i>	Manajemen penanganan COVID-19
<i>Comparison</i>	n/a
<i>Outcome</i>	Peran <i>digital health</i>

Langkah penelitian meliputi membuat *research question*, mencari literatur, menyeleksi studi dengan kriteria eligibilitas dan penilaian kualitas, dan melakukan data ekstraksi. *Research question* dalam penelitian ini yaitu bagaimana peran *digital health* dalam manajemen penanganan pandemi COVID-19 di Indonesia. Pencarian literatur menggunakan *database* Google, Google Scholar, dan Garuda. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kata kunci “eHealth”, “mHealth”, “aplikasi”, “COVID-19”, “coronavirus”, “digital health”, “application”, “pandemic”, dan “pandemi”. Periode pencarian dilakukan pada September 2021-Januari 2022.

Seleksi sumber literatur menggunakan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*). Seleksi artikel dilakukan dengan menggunakan kriteria eligibilitas. Kriteria eligibilitas terdiri dari kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi 1) Artikel ilmiah ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, 2) Literatur dalam bentuk artikel ilmiah yang dimuat pada jurnal atau prosiding, 3) Artikel dipublikasi pada tahun 2020-2022, dan 4) Pembahasan artikel ilmiah tentang *digital health* untuk penanganan pandemi COVID-19 di Indonesia. Kriteria eksklusi meliputi 1) Artikel ilmiah tidak dapat diakses *full text* dan 2) Artikel berupa *literature review*. Artikel ilmiah yang tidak memenuhi kriteria dikeluarkan dan tidak digunakan dalam penelitian ini. Secara lengkap proses seleksi sumber literatur ditampilkan pada Gambar 1.

Proses data sintesis dilakukan dengan cara membandingkan literatur yang memenuhi penilaian kualitas. Data sintesis mengacu pada tujuan penelitian yaitu mengeksplorasi manfaat dan peran *digital health* untuk manajemen penanganan pandemi COVID-19. Langkah akhir yang dilakukan yaitu data ekstraksi. Hasil data ekstraksi tersebut berbentuk tabel matriks sintesis.



Gambar 1.
 Proses Seleksi Artikel Imiah

Hasil dan Pembahasan

Hasil pencarian artikel dengan menggunakan Google, Google Scholar, dan Garuda menemukan 223 artikel ilmiah. Selanjutnya dilakukan penghapusan duplikasi artikel dan ditemukan 117 artikel. Artikel tersebut dilakukan seleksi dengan menggunakan kriteria inklusi meliputi 1) Artikel ilmiah ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia, 2) Literatur dalam bentuk artikel ilmiah yang dimuat pada jurnal atau prosiding, 3) Pembahasan artikel ilmiah terkait peran atau manfaat *digital health* dalam penanganan pandemi COVID-19 di Indonesia, dan 4) Artikel dipublikasi pada tahun 2020-2022. Kriteria eksklusi meliputi 1) Artikel ilmiah tidak dapat diakses *full text* dan 2) Artikel berupa *literature review*. Hasil seleksi dengan kriteria inklusi dan eksklusi menemukan 38 artikel ilmiah yang relevan. Artikel tersebut dilakukan penilaian dan *review* dengan melihat keseluruhan isi artikel dan hanya 15 artikel yang relevan. Artikel terpilih tersebut dilakukan ekstraksi dan dianalisis. Hasil ekstraksi data ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2.
 Ekstraksi Data Artikel Ilmiah

No.	Peneliti, Tahun	Judul Artikel	Nama Jurnal, Volume, Nomor	Aplikasi yang diteliti
1.	Sitompul et al., 2021 (7)	SILACAK : Bagaimana Penggunaan Aplikasi Pelacakan Kasus Kontak Erat COVID-19 di Indonesia	Indonesian of Health Information Management Journal (INOHIM) Volume 9 No.2	SILACAK
2.	Setyawan et al., 2020 (8)	Pengembangan Sistem Informasi PERISAI (Pelaporan Mandiri saat Isolasi) untuk Orang Dalam Pemantauan Covid-19	Jurnal Sistem Cerdas Volume 3 No.2	PERISAI (Pelaporan Mandiri saat Isolasi)

No.	Peneliti, Tahun	Judul Artikel	Nama Jurnal, Volume, Nomor	Aplikasi yang diteliti
3.	Adiwibowo et al., 2021(9)	Pemetaan Ekosistem Teknologi Digital Untuk Membantu Penanganan COVID-19	Journal of Information Systems for Public Health (JISPH) Volume 6 No.3	PeduliLindungi, SehatPedia, Bersatu Lawan COVID-19, inaRISK Personal, 10 Rumah Aman, Halodoc, AloDokter, KlikDokter, SehatQ, Cared+, Temenin (Telemedicine Indonesia), StopCov.id, Zi.Care, Kawal COVID-19, Kawal Rumah Sakit, EndCorona, LawanCovid19, JAKI (Jakarta Kini), Grab, Gojek, SISRUTE, Corona Monitoring System (CMS) Prov. DIY, Jejak@JAKI HEALTH-M
4.	Nadhiro et al., 2021 (10)	HEALTH-M Mobile Health Monitoring: Inovasi Pengawasan Pasien Covid-19 Berbasis Aplikasi Guna Mengawasi Keadaan Kesehatan Pasien Isolasi Mandiri	Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS Volume 4 No. 2	
5.	Pujianto, 2020 (11)	Aplikasi Self Assesment Checkup Covid-19 Berbasis Android	Jurnal Digital Teknologi Informasi Volume 3 No.	Aplikasi Self Assesment Checkup Covid-19
6.	Rouf & Yulianti, 2021(12)	Aplikasi Mindahan New Normal Sebagai Panduan Adaptasi Kebiasaan Baru.	Jurnal Ilmiah Pangabdhi Volume 7 No. 1	Mindahan <i>New Normal</i>
7.	Etikasari et al., 2020 (13)	Sistem Informasi Deteksi Dini Covid-19	Jurnal <i>Teknik Elektro dan Komputer (JTEK)</i> Volume 9 No. 2	Sistem Informasi Deteksi Dini Covid-19
8.	Thohari & Vernandez, 2020 (14)	Aplikasi Monitoring Kasus Coronavirus Berbasis Android	Jurnal Teknik Elektro Terapan (JTET) Volume 9 No. 1	Aplikasi Monitoring Kasus Coronavirus
9.	Mahendra & Setiatin, 2021 (15)	Perancangan Sistem Informasi Pasien Covid-19	Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia Volume 1 No. 10	Sistem Informasi Pasien Covid-19

No.	Peneliti, Tahun	Judul Artikel	Nama Jurnal, Volume, Nomor	Aplikasi yang diteliti
10.	Yunas et al., 2021 (16)	Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19 dengan Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor	Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTIK) Volume 5 No. 3	Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19
11.	Yanti & Rihyanti, 2020 (17)	Pembuatan Aplikasi Mobile Learning Informasi Pertolongan Pasien Positif Covid-19 Berbasis Android	Journal of Information System, Informatics and Computing (JISICOM) Volume 4 No. 1	Aplikasi Mobile Learning Informasi Pertolongan Pasien Positif COVID-19
12.	Isfahani et al., 2020 (18)	Implementasi Web Service untuk Aplikasi Pemantau Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)	Innovation in Research of Informatics (Innovatics) Volume 2 No. 1	Aplikasi Pemantau Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)
13.	Wijaya & Sari, 2021(19)	Perancangan Sistem Informasi Covid-19 Menggunakan Microsoft Visual Studio 2010 di RSIA Limijati	Jurnal Indonesia Sosial Teknologi Volume 2 No.8	Sistem informasi COVID-19
14.	Prasetyo & Andini, 2020 (20)	Sistem Informasi Monitoring Covid-19 Berbasis Web	Jurnal Teknik Industri (JUTI) UNISI Volume 4 No.2	Sistem Informasi Monitoring Covid 19
15.	Yuliani et al., 2021 (21)	Perancangan Sistem Informasi Indeks Kematian Pasien Covid-19 Di RSU Proklamasi	Jurnal Bianglala Informatika Volume 9 No.2	Sistem Informasi Indeks Kematian Pasien Covid-19

Gambaran Umum *Digital Health* untuk Manajemen Penanganan COVID-19 di Indonesia

Terdapat 38 aplikasi *digital health* yang dapat membantu penanganan pandemi COVID-19 di Indonesia. Aplikasi tersebut terdiri dari 22 aplikasi *mobile*, 14 aplikasi berbasis website, dan 2 aplikasi dapat digunakan secara *mobile* maupun website. Berdasarkan penggunaannya 34 aplikasi (89%) merupakan aplikasi publik sehingga dapat digunakan oleh masyarakat umum dan 4 aplikasi bersifat non-publik (11%) sehingga memerlukan akses khusus untuk fasilitas pelayanan kesehatan. Sebanyak 13 aplikasi (39%) dikembangkan oleh pemerintah dan 25 aplikasi (61%) dikembangkan oleh non-pemerintah.

Aplikasi *digital health* yang ada di Indonesia memiliki berbagai fitur yang dapat membantu penanganan pandemi COVID-19. Fitur tersebut dikelompokkan ke dalam fitur utama dan fitur pendukung. Ilustrasi penggunaan *digital health* untuk manajemen penanganan COVID-19 ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Penggunaan *Digital Health* untuk Manajemen COVID-19 di Indonesia

No.	Nama Aplikasi	Jenis Aplikasi	Fitur Utama
1.	SILACAK	Aplikasi mobile, website	Pelacakan dan pemantauan kontak erat kasus konfirmasi COVID-19.
2.	PeduliLindungi	Aplikasi mobile	Pelacakan riwayat bepergian dan riwayat vaksinasi COVID-19, informasi kasus, informasi zona risiko penularan COVID-19.

No.	Nama Aplikasi	Jenis Aplikasi	Fitur Utama
3.	PERISAI (Pelaporan Mandiri saat Isolasi)	Aplikasi mobile untuk pengguna, Website untuk puskesmas	Informasi pemantauan orang yang pulang bepergian dan melakukan isolasi mandiri.
4.	HEALTH-M	Aplikasi mobile	Pemantauan dan pengawasan pasien COVID-19 yang melakukan isolasi mandiri.
5.	Aplikasi Self Assesment Checkup Covid-19	Aplikasi mobile	Penilaian mandiri dan skrining awal COVID-19.
6.	Mindahan <i>New Normal</i>	Aplikasi mobile	Penilaian mandiri, informasi kasus COVID-19. panggilan kegawatdaruratan Covid.
7.	Sistem Informasi Deteksi Dini Covid-19	Website	Penilaian mandiri dan skrining awal COVID-19.
8.	Aplikasi Monitoring Kasus Coronavirus	Aplikasi mobile	Penilaian mandiri dan informasi kasus COVID-19.
9.	Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19	Website	Sistem pakar yang membantu melakukan diagnosis COVID-19 berdasarkan metode Naïve Bayes dan certainty factor.
10.	Sistem Informasi Pasien Covid-19	Website	Informasi pasien, informasi klinis, informasi pemantauan, dan laporan data untuk manajemen data pasien COVID-19.
11.	Aplikasi Mobile Learning Informasi Pertolongan Pasien Positif COVID-19	Aplikasi mobile	Informasi untuk pasien COVID-19.
12.	Aplikasi Pemantau Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)	Website	Informasi jumlah kasus COVID-19.
13.	Sistem informasi COVID-19	Website	Sistem informasi manajemen data pasien COVID-19.
14.	Sistem Informasi Monitoring Covid 19	Website	Informasi jumlah kasus COVID-19 di Indonesia dan dunia.
15.	Sistem Informasi Indeks Kematian Pasien Covid-19	Website	Manajemen data kematian pasien COVID-19.
16.	SehatPedia	Aplikasi mobile	Periksa Mandiri, telekonsultasi, pemberian informasi, karantina isolasi mandiri
17.	Bersatu Lawan COVID-19	Aplikasi mobile	Informasi kasus & fasyankes, telekonsultasi, deteksi dini, kontak tracing
18.	inaRISK Personal	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini
19.	10 Rumah Aman	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini, Informasi kasus,
20.	Halodoc	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini, telekonsultasi, pembelian obat
21.	AloDokter	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini, telekonsultasi
22.	KlikDokter	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini, telekonsultasi

No.	Nama Aplikasi	Jenis Aplikasi	Fitur Utama
23.	SehatQ	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini, telekonsultasi
24.	Cared+	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini
25.	Temenin (Telemedicine Indonesia)	Website	Telekonsultasi
26.	StopCov.id	Website	Informasi terkait APD di fasyankes
27.	Zi.Care	Aplikasi mobile	Informasi, deteksi dini, telekonsultasi, rekam medis elektronik
28.	Kawal COVID-19	Website	Informasi kasus & artikel terkait covid-19
29.	Kawal Rumah Sakit	Website	Informasi logistik APD fasyankes, informasi kasus covid19
30.	EndCorona	Aplikasi mobile	Deteksi dini, Informasi kasus
31.	LawanCovid19	Aplikasi mobile	Deteksi dini, rekam medis elektronik, informasi terkait covid-19
32.	JAKI (Jakarta Kini)	Aplikasi mobile	Rapid Test menggunakan kalkulator CLM” yaitu CLM (COVID-19 Likelihood Meter) merupakan kalkulator berbasis machine learning
33.	Grab	Aplikasi mobile	Informasi kasus, pembelian obat & APD, deteksi dini
34.	Gojek	Aplikasi mobile	Integrasi dengan PeduliLindungi
35.	SISRUTE	Website	E medical record, Tracking Ambulans, Komunikasi Rujukan, Telemedicine, Informasi Ketersediaan darah, Informasi Sarana, Prasarana, SDM, dan Alat Kesehatan.
36.	Corona Monitoring System (CMS) Prov. DIY	Website	Data pasien COVID-19 di masing-masing fasyankes, Rekam Medis Elektronik
37.	Sistem Operasional Gugus Tugas Prov. DIY	Website	Informasi kasus covid-19, data tenaga kesehatan, ketersediaan bed, data kependudukan
38.	Jejak@JAKI	Aplikasi mobile	Pemantauan mobilitas penduduk

Peran Utama *Digital Health* untuk Manajemen Penanganan COVID-19 di Indonesia

Peran dan fungsi utama aplikasi *digital health* dalam manajemen penanganan COVID-19 dilihat berdasarkan kemampuan pelacakan kontak, surveilans, manajemen kasus, dan manajemen data laboratorium (22). Selain itu ditambahkan fungsi deteksi dini karena deteksi dini kasus merupakan salah satu fungsi penting dalam penanganan pandemi untuk memutus mata rantai penularan. Pelacakan kontak merupakan fungsi melakukan pelacakan kontak dan penilaian risiko kontak erat. Kemampuan surveilans merupakan fungsi pengawasan terhadap suatu kasus secara terus menerus. Manajemen kasus merupakan fungsi melakukan evakuasi kasus, disinfeksi, isolasi, umpan balik pelacakan kontak, dan tindak lanjut. Pengelolaan data laboratorium merupakan fungsi mengintegrasikan dan memperbarui hasil laboratorium untuk verifikasi kasus. Deteksi dini merupakan fungsi aplikasi melakukan deteksi dan peringatan dini pada kasus yang berpotensi menyebar.

Peran utama *digital health* untuk manajemen penanganan COVID-19 di Indonesia dilihat berdasarkan peran aplikasi melakukan pelacakan kontak, surveilans, manajemen kasus, manajemen data laboratorium, dan deteksi dini. Secara singkat peran tersebut digambarkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4.
Peran Utama *Digital Health* untuk Manajemen Penanganan COVID-19

Fungsi Manajemen Penanganan COVID-19	Ya		Tidak	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Pelacakan Kontak	2	5,6%	36	94,4%
Surveilans	5	13,2%	33	86,8%
Manajemen Kasus	3	8,6%	35	91,4%
Manajemen Data Laboratorium	2	5,6%	36	94,4%
Deteksi Dini	18	47%	20	53%

Hasil temuan dari 38 aplikasi tidak ditemukan aplikasi yang memiliki 5 peran utama manajemen penanganan COVID-19 secara bersamaan. Sebuah aplikasi *digital health* dapat memiliki lebih dari satu peran utama dan peran pendukung untuk manajemen penanganan COVID-19. Aplikasi yang memiliki fungsi manajemen penanganan COVID-19 paling lengkap adalah aplikasi SILACAK dan PeduliLindungi. Kedua aplikasi tersebut memiliki 4 fungsi manajemen penanganan COVID-19 yang meliputi pelacakan kontak, surveilans, manajemen kasus, dan manajemen data laboratorium. Aplikasi SILACAK dan PeduliLindungi tidak memiliki fungsi deteksi dini. Terdapat sebesar 21% atau 8 aplikasi sama sekali tidak memiliki peran utama untuk manajemen penanganan COVID-19. Namun, aplikasi tersebut memiliki peran pendukung.

Pelacakan Kontak

Hasil studi literatur menemukan terdapat 2 aplikasi yang dapat digunakan untuk pelacakan kontak. Aplikasi tersebut meliputi PeduliLindungi dan SILACAK. PeduliLindungi digunakan oleh pengguna umum, sedangkan SILACAK digunakan oleh petugas kesehatan dan petugas *tracing* di fasilitas pelayanan kesehatan. PeduliLindungi dan SILACAK dikembangkan pemerintah.

Aplikasi PeduliLindungi menjalankan peran pelacakan kontak dengan menggunakan aktivasi *bluetooth* dan GPS pada *smartphone* pengguna untuk merekam informasi. Jika ada *smartphone* lain yang berada pada radius 2-5 meter terdeteksi, maka terjadi pertukaran data secara anonim yang direkam *smartphone* masing-masing pengguna. Secara berkala data tersebut akan dikirimkan ke *server* sistem. Pertukaran data anonim akan disimpan selama jangka waktu 14 hari. Ketika seseorang terkonfirmasi COVID-19 dan datanya dimasukkan ke *database* pasien COVID-19, maka sistem akan melakukan penyaringan semua data anonim terekam yang pernah melakukan kontak dengan orang tersebut dalam rentang waktu 14 hari. Berdasarkan hasil pelacakan kontak oleh sistem tersebut, diperoleh data orang yang perlu mendapatkan penanganan sebagai bentuk pencegahan penyebaran COVID-19 yang lebih luas. Namun, saat ini aplikasi belum dapat mengirimkan notifikasi dan peringatan kepada orang yang pernah melakukan kontak erat. Notifikasi berupa pesan untuk mengingatkan risiko kontak yang pernah terjadi diperlukan untuk memutus penularan COVID-19.

Untuk pemantauan pada aplikasi SILACAK, jika ada kasus konfirmasi maka petugas *tracing* melakukan *entry* data pasien tersebut secara manual. Selain itu, proses pelacakan juga dapat dilakukan dengan memilih pada data *national all record* kasus COVID-19 yang terintegrasi. Data orang yang pernah melakukan kontak erat juga dimasukkan ke sistem. Sistem SILACAK terintegrasi dengan data kependudukan pada dinas kependudukan dan catatan sipil. Pemantauan kontak erat selama masa karantina dan isolasi mandiri dilakukan oleh petugas puskesmas dan petugas *tracing* di bawah koordinasi Puskesmas. Pemantauan dilakukan selama 5 hari dengan ketentuan pasien atau kontak erat melaksanakan *entry test* berupa *swab* di hari pertama dan *exit test* di hari ke-5. Jika kontak erat menolak untuk melakukan *swab*, maka pemantauan dilakukan selama 14 hari. Setelah periode pemantauan tersebut, kasus ditutup oleh sistem SILACAK secara otomatis.

Pelacakan kontak atau *contact tracing* merupakan proses identifikasi, pelacakan, dan penelusuran rute transmisi yang berpotensi terkena infeksi pada populasi. Hal tersebut bertujuan untuk mengisolasi populasi yang berpotensi terpapar COVID-19, sehingga mengurangi angka penularan (23). Salah satu

cara pengendalian COVID-19 dengan menghentikan penularan dan paparan dari manusia ke manusia. Berbagai fitur pada *smartphone* dapat digunakan untuk membantu pelacakan tersebut. *Smartphone* yang memiliki teknologi GPS atau *bluetooth* dapat digunakan untuk pelacakan kontak. Pelacakan dan isolasi kontak secara efektif dapat mengendalikan epidemi (22,24).

Surveillance

Penelusuran literatur menemukan terdapat 5 aplikasi yang digunakan untuk pemantauan atau monitoring pasien COVID-19 di Indonesia. Aplikasi tersebut meliputi SILACAK, PeduliLindungi, PERISAI, Sistem Informasi Pasien Covid-19, dan HEALTH-M. Aplikasi SILACAK dan PeduliLindungi melakukan pemantauan terhadap seluruh pasien COVID-19. Aplikasi PERISAI dan HEALTH-M digunakan untuk memantau dan mengawasi kondisi pasien COVID-19 yang melakukan isolasi mandiri. Sejauh ini aplikasi tersebut baru melakukan pemantauan kondisi fisik berdasarkan data yang dimasukkan ke aplikasi saja, belum terkoneksi dengan teknologi atau alat medis lain.

Pengukuran kondisi fisik pasien dapat langsung ditransmisikan ke penyedia layanan kesehatan melalui penggunaan teknologi pemantauan jarak jauh. Teknologi pemantauan jarak jauh terhubung secara nirkabel ke jaringan melalui *bluetooth*, WiFi, atau koneksi seluler. Pemantauan jarak jauh dapat digunakan untuk memantau individu yang terpapar COVID-19 dan kontak erat dengan individu tersebut. Pemantauan jarak jauh dapat digunakan untuk pasien dengan gejala ringan dan sedang yang terkonfirmasi COVID-19. *Telemedicine* dan pemantauan jarak jauh menghasilkan hasil perawatan yang lebih baik pada pasien COVID-19 (25). Aplikasi Sense Followup Ebola memiliki sistem peringatan otomatis untuk suhu 38°C untuk individu yang menerima perawatan (22). Fitur serupa juga dapat dikembangkan untuk aplikasi pemantauan pasien COVID-19 di masa mendatang.

Manajemen Kasus

Aplikasi SILACAK dan PeduliLindungi merupakan aplikasi yang digunakan untuk membantu manajemen kasus. Kedua aplikasi tersebut melakukan manajemen kasus COVID-19 dengan cara melakukan tanggap darurat, isolasi pasien maupun kontak erat, memberikan umpan balik untuk pelacakan kontak, dan tindak lanjut. Apabila terdapat pasien terkonfirmasi COVID-19 yang datanya tercatat pada sistem, status pasien di aplikasi PeduliLindungi akan berwarna hitam sehingga pasien tersebut tidak dapat bepergian ke tempat umum yang memerlukan *check in* melalui aplikasi PeduliLindungi. Aplikasi SILACAK melakukan manajemen kasus dengan cara pemantauan kontak erat selama masa karantina dan isolasi mandiri.

Manajemen kasus yang terintegrasi akan membantu penanganan pandemi dengan lebih baik melalui pengambilan keputusan berbasis data. Pengambilan keputusan yang cepat dan tepat sasaran pada pasien COVID-19 akan membantu berbagai pihak untuk tanggap darurat, isolasi pasien dan kontak erat, umpan balik untuk pelacakan kontak, dan tindak lanjut kasus. Honghu Hybrid System merupakan suatu sistem surveilans berbasis cloud. Sistem tersebut melakukan pengumpulan, integrasi, standarisasi, dan analisis data COVID-19 dari sistem pelaporan kasus, laboratorium diagnostik, rekam medis elektronik, dan media sosial (26).

Manajemen Data Laboratorium

Hasil penelusuran literatur menemukan terdapat 2 aplikasi yang dapat melakukan fungsi manajemen data laboratorium. Aplikasi tersebut meliputi aplikasi SILACAK dan PeduliLindungi yang dikembangkan oleh pemerintah. Kedua aplikasi tersebut sudah terintegrasi dengan jaringan sistem informasi laboratorium yang terdaftar di Kementerian Kesehatan, sehingga hasil pemeriksaan swab PCR dan antigen dapat langsung dilihat pada aplikasi. Pengelolaan data laboratorium dilakukan dengan cara mengintegrasikan dan memperbarui hasil tes laboratorium untuk verifikasi kasus. Hasil laboratorium merupakan data yang dilindungi kerahasiaannya, oleh karena itu integrasi data hasil laboratorium dibatasi hanya pada aplikasi yang dikembangkan pemerintah. Data dan informasi terkait hasil laboratorium COVID-19 yang terkini dan tepat waktu akan meningkatkan proses pengambilan keputusan, perencanaan sumber daya, dan manajemen kualitas (27). Hal-hal tersebut akan membantu manajemen penanganan COVID-19 yang efektif dan efisien bagi *stakeholder* terkait.

Deteksi Dini Kasus

Terdapat 18 aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan deteksi dini, skrining, dan sistem pendukung keputusan untuk menegakkan diagnosis COVID-19. Secara umum aplikasi tersebut memiliki fitur utama untuk melakukan penilaian mandiri dan skrining awal COVID-19. Penilaian mandiri dan skrining awal dilakukan dengan cara mengisi pertanyaan terkait gejala dan kondisi pengguna. Berdasarkan data yang sudah diisikan, sistem akan memberikan penilaian risiko paparan COVID-19.

Deteksi dini dan penanganan kasus suspek wajib dilakukan di titik masuk suatu negara (28). Pelaku perjalanan dilakukan skrining berdasarkan kondisi fisik dan riwayat perjalanan untuk membatasi penyebaran COVID-19. Penggunaan teknologi berpotensi membantu melakukan penyaringan tersebut. Beberapa negara sudah melakukan penyaringan pelaku perjalanan di berbagai titik seperti bandar udara, terminal, dan pelabuhan. Taiwan mengintegrasikan database asuransi kesehatan nasional dengan database imigrasi dan bea cukai untuk melakukan penyaringan pelaku perjalanan (29). Basis data digunakan untuk mengklasifikasikan risiko infeksi COVID-19 dan memberikan peringatan real time untuk membantu identifikasi kasus (29).

Skrining pelaku perjalanan di Indonesia menggunakan fitur E-HAC yang terintegrasi dengan aplikasi PeduliLindungi. E-HAC (*Electronic-Health Alert Card*) atau kartu kewaspadaan kesehatan elektronik merupakan sistem yang digunakan untuk melakukan pemantauan cepat seluruh calon pengunjung yang datang dan pergi melalui bandara dan pelabuhan laut di Indonesia. Calon penumpang yang akan bepergian baik domestik maupun internasional diwajibkan mengisi data demografi dan data kondisi fisik pada saat itu. Pengunjung yang akan memasuki wilayah Indonesia juga diwajibkan untuk mengisi. Selain itu sistem E-HAC juga terintegrasi dengan hasil swab PCR dan antigen yang dilakukan di berbagai laboratorium yang terdaftar di Kementerian Kesehatan. Selain skrining terkait kondisi fisik, juga dilakukan skrining termal berupa pemeriksaan suhu tubuh. Skrining termal tidak efektif dalam mengidentifikasi individu yang menular dan membatasi penyebaran Covid-19 (30,31). Untuk itu direkomendasikan penggunaan radar gelombang mikro untuk menangkap detak jantung dan laju pernapasan untuk meningkatkan akurasi skrining (32).

Selain itu ditemukan 1 literatur yang mengenalkan sistem pakar untuk pendukung diagnosis COVID-19 yaitu sistem pakar untuk mendeteksi virus COVID-19. Sistem pendukung keputusan menggunakan suatu algoritma untuk membantu penyedia layanan kesehatan membuat diagnosis klinis sesuai dengan protokol dan pedoman dengan membandingkan data kesehatan pasien dengan informasi medis. Data pasien akan dimasukkan pada suatu aplikasi yang didukung oleh sistem pakar tersebut. Fitur ini sangat berguna untuk membantu dokter di daerah terpencil membuat diagnosis dan triase pasien (33).

Pengguna dengan gejala COVID-19 dapat memasukkan data gejala yang dirasakannya ke aplikasi dan mendapatkan penilaian risiko paparan COVID-19. Penilaian risiko mandiri dapat mengurangi konsultasi dokter yang tidak perlu. COVID-19 merupakan penyakit baru dengan karakteristik yang masih diteliti hingga saat ini, sehingga ada kemungkinan aplikasi tidak akurat dalam memberikan penilaian risiko. Pemeriksaan lanjutan oleh dokter dan profesional kesehatan tetap diperlukan untuk penegakan diagnosis yang tepat dan akurat.

Peran Pendukung *Digital Health* untuk Manajemen Penanganan COVID-19

Peran pendukung *digital health* untuk manajemen penanganan COVID-19 meliputi peran dalam melakukan manajemen data pasien, pemberian informasi terkait COVID-19, telekonsultasi, rekam medis elektronik, dan pemantauan mobilitas penduduk. Secara singkat fungsi peran pendukung tersebut ditampilkan pada Tabel 5. Peran pendukung terbanyak yaitu sebesar 50% untuk pemberian informasi kasus dan pengetahuan terkait COVID-19. Pemberian informasi kasus disampaikan dengan menampilkan jumlah kasus COVID-19 pada tingkat kecamatan, kabupaten, provinsi, negara, dan dunia. Selain itu juga terdapat pengetahuan seputar penyebaran COVID-19, pencegahan COVID-19, perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), dan pengetahuan lain terkait COVID-19.

Tabel 5.
Peran Pendukung *Digital Health* untuk Manajemen Penanganan COVID-19

Peran Pendukung	Ya		Tidak	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Manajemen Data Pasien	4	10%	34	90%
Pemberian informasi terkait COVID-19	19	50%	19	50%
Telekonsultasi	9	24%	29	76%
Rekam Medis Elektronik	4	10%	34	90%
Pemantauan mobilitas penduduk	1	3%	37	97%

Manajemen Data Pasien

Terdapat 4 aplikasi yang dapat melakukan fungsi manajemen data pasien. Aplikasi tersebut meliputi SILACAK, PERISAI (Pelaporan Mandiri saat Isolasi), Sistem informasi COVID-19, dan Sistem Informasi Indeks Kematian Pasien Covid-19. Manajemen data pasien dilakukan dengan pencatatan dan dokumentasi. Data pasien tercatat sejak pasien terkonfirmasi positif COVID-19 hingga pasien dinyatakan sembuh. Sejauh ini manajemen data pasien COVID-19 di Indonesia yang terintegrasi dengan hasil laboratorium hanya aplikasi SILACAK.

Data yang terintegrasi dan terpusat akan membantu dalam menentukan intervensi yang dilakukan kepada pasien. Selain itu, manajemen data COVID-19 juga dapat memanfaatkan *open data* dan *big data*. Untuk itu perlu dilakukan penguatan tata kelola data terkait pengumpulan data, kemitraan data, analisis data, diseminasi data, perlindungan privasi, dan keamanan data (34). Kebijakan *open data* harus membatasi akses terhadap orang yang tidak berkepentingan agar privasi dan keamanan data tetap terjaga.

Pemberian Informasi terkait COVID-19

Sebanyak 19 aplikasi membantu penanganan pandemi COVID-19 dengan memberikan berbagai informasi terkait COVID-19. Informasi terkait COVID-19 yang diberikan meliputi jumlah kasus COVID-19, pengetahuan penyebaran COVID-19, pencegahan COVID-19, perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), dan pengetahuan lain terkait COVID-19. Pemberian informasi secara digital melalui berbagai aplikasi tersebut membantu memenuhi kebutuhan informasi yang cepat dan praktis di masa pandemi.

Pemberian informasi jumlah kasus dan pengetahuan secara digital membantu menjangkau lebih banyak orang untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait COVID-19. Peningkatan pengetahuan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan dan berakibat pada perubahan perilaku pencegahan sehingga meminimalisasi risiko penularan. Secara umum, masyarakat Indonesia sudah memahami pentingnya literasi digital terkait pandemi COVID-19 dan dapat memutuskan informasi yang digunakan untuk melindungi diri dari COVID-19 (35). Pemberian informasi terkait COVID-19 perlu dilakukan secara terus menerus karena penyakit ini merupakan penyakit baru, sehingga *update* pengetahuan berdasarkan studi terbaru perlu dilakukan terus menerus.

Telekonsultasi

Sebanyak 9 aplikasi dapat digunakan untuk melakukan telekonsultasi. Aplikasi tersebut meliputi SehatPedia, Bersatu Lawan COVID-19, Halodoc, AloDokter, KlikDokter, SehatQ, Temenin (Telemedicine Indonesia), Zi.Care, dan SISRUITE. Telekonsultasi pada aplikasi tersebut dilakukan dengan menggunakan *video call*, *chat* pada aplikasi, ataupun menggunakan cara lain. Telekonsultasi pada berbagai *digital health* menyediakan layanan konsultasi tanpa harus bertemu dengan tenaga kesehatan secara langsung sehingga meminimalisasi kontak dan meminimalisasi penyebaran COVID-19.

Salah satu manfaat teknologi informasi di bidang kesehatan berupa pelayanan kesehatan jarak jauh oleh tenaga profesional yang dikenal dengan nama *telemedicine* atau telekonsultasi. Telekonsultasi dapat berupa telekonsultasi klinis, teleradiologi, teleultrasonografi, dan lain sebagainya. Masyarakat Indonesia di pulau Jawa lebih sering menggunakan *telemedicine* di masa pandemi COVID-19 (36). Salah satu faktor yang mempengaruhi penggunaan tersebut adalah aksesibilitas (36). Telekonsultasi memberikan akses yang mudah kepada siapapun yang membutuhkan pelayanan kesehatan tanpa batasan

wilayah. Telekonsultasi juga membantu akses pelayanan kesehatan yang lebih baik di wilayah yang memiliki fasilitas kesehatan terbatas.

Rekam Medis Elektronik

Sejumlah 4 aplikasi dapat melakukan peran dan fungsi sebagai rekam medis elektronik. Aplikasi tersebut meliputi Corona Monitoring System (CMS), LawanCovid19, SISRUITE, dan Zi.Care. Aplikasi tersebut menjalankan fungsi registrasi elektronik dan dokumentasi kondisi klinis pasien secara terbatas.

Optimalisasi penggunaan teknologi informasi sangat dibutuhkan untuk mendukung manajemen klinis kasus COVID-19. Rekam kesehatan elektronik mendukung manajemen penanganan pandemi dengan menggunakan fungsi triase, registrasi elektronik, dokumentasi pelayanan, CPOE, analisis data *real time*, dan kemampuan *telemedicine* (37). Dengan berbagai fitur yang dimiliki oleh rekam medis elektronik, manajemen kasus pasien dapat dikelola lebih baik mulai dari pasien diterima di fasilitas pelayanan kesehatan sampai dengan pasien selesai isolasi. Selain itu integrasi rekam medis elektronik dengan sistem informasi laboratorium memungkinkan untuk hasil tes swab PCR atau antigen yang terintegrasi dengan rekam medis elektronik pasien.

Berbagai negara menggunakan rekam kesehatan elektronik untuk manajemen penanganan COVID-19. Rekam kesehatan elektronik berbasis *cloud* yang dikelola secara lokal digunakan untuk mendokumentasikan dan mengintegrasikan riwayat perjalanan dari database bea cukai dan imigrasi untuk melengkapi rekam kesehatan berbasis cloud terpusat yang dikelola oleh kementerian kesehatan nasional (37). Selain itu pada rekam kesehatan elektronik ditambahkan protokol triase yang digunakan sebagai panduan skrining dan dapat disematkan pada *template* rekam kesehatan elektronik (37).

Pemantauan Mobilitas Penduduk

Terdapat 1 aplikasi yang memiliki peran melakukan pemantauan mobilitas penduduk, yaitu aplikasi PeduliLindungi. Aplikasi PeduliLindungi digunakan sebagai syarat untuk memasuki suatu fasilitas umum yang berisiko terjadi penularan COVID-19. Selain itu aplikasi tersebut juga terintegrasi dengan hasil tes swab PCR atau antigen sehingga pada aplikasi dapat dilihat status kesehatan pengguna. Status kesehatan digunakan untuk penilaian risiko penularan COVID-19.

Pemantauan mobilisasi penduduk digunakan untuk memantau jumlah orang yang berada di suatu tempat dan menilai risiko penularan. Pemantauan tersebut untuk mencegah potensi terjadinya suatu kerumunan yang dapat mempercepat penyebaran virus COVID-19 melalui *droplet* dan *airborne*. Berbagai penelitian menemukan terdapat hubungan antara tingkat mobilitas masyarakat dengan tingkat penyebaran Covid-19 (38,39). Data lokasi dan mobilisasi yang berasal dari smartphone dikumpulkan melalui GPS, jaringan seluler, dan Wi-Fi dapat digunakan untuk memantau mobilisasi penduduk, mengidentifikasi kemungkinan transmisi, dan evaluasi intervensi kesehatan masyarakat berupa pembatasan perjalanan (40). Namun, hal tersebut perlu mendapatkan perhatian karena terkait masalah privasi pengguna.

Pengembang berbagai aplikasi *digital health* berasal dari lembaga pemerintah dan non pemerintah. Saat ini belum ada standar pengembangan fitur aplikasi *digital health* untuk COVID-19. Pengembangan aplikasi dilakukan secara mandiri sebagai bentuk respon terhadap berbagai masalah yang diakibatkan pandemi COVID-19. Untuk melakukan pengembangan aplikasi agar memiliki fungsi manajemen penanganan COVID-19 diperlukan suatu sinergi dan kerjasama pemerintah dan non pemerintah. Selain dapat digunakan untuk pertukaran data dan informasi, sinergi tersebut juga bermanfaat untuk memperkuat penanganan COVID-19 di Indonesia dengan menggunakan berbagai sumberdaya yang tersedia.

Kesimpulan

Digital health berpotensi membantu manajemen penanganan COVID-19 di Indonesia. Aplikasi *digital health* untuk manajemen penanganan COVID-19 di Indonesia memiliki peran utama dan peran pendukung. Peran utama meliputi pelacakan kontak, surveilans, manajemen kasus, manajemen data laboratorium, dan deteksi dini kasus. Peran pendukung meliputi manajemen data pasien, pemberian informasi digital, telekonsultasi, rekam medis elektronik, & pemantauan mobilitas penduduk. Untuk

pengembangan aplikasi direkomendasikan untuk memiliki standar pengembangan *digital health* dan memperkuat kerjasama antarpengembang aplikasi.

Daftar Pustaka

1. WHO. *WHO Guideline: Recommendations on Digital Interventions for Health System Strengthening*. Geneva: WHO; 2019.
2. WHO. *Use of Digital Health Tools in Europe Before, During and After COVID-19*. Geneva; 2021.
3. ITU. *Measuring the Information Society Report 2017 Executive Summary*. Int Telecommun Union [Internet]. 2017;1–6. Available from: http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2014/MIS2014_without_Annex_4.pdf
4. Nachega JB, Leisegang R, Kallay O, Mills EJ, Zumla A, Lester RT. *Mobile Health Technology for Enhancing the COVID-19 Response in Africa: A Potential Game Changer?* Am J Trop Med Hyg. 2020;103(1):3–5.
5. Kondylakis H, Katchakis DG, Kouroubali A, Logothetidis F, Triantafyllidis A, Kalamaras I, et al. *COVID-19 Mobile apps: A systematic review of the literature*. J Med Internet Res. 2020;22(12).
6. Kalhori SRN, Bahaadinbeigy K, Deldar K, Gholamzadeh M, Hajesmaeel-Gohari S, Ayyoubzadeh SM. *Digital Health Solutions to Control the COVID-19 Pandemic in Countries with High Disease Prevalence: A literature review*. J Med Internet Res. 2021;23(3):1–12.
7. Sitompul TH, Meilani P, Salsabila S, Hariwangi LL. *SILACAK: Bagaimana Penggunaan Aplikasi Pelacakan Kasus Kontak Erat COVID-19 di Indonesia*. 2021;9(2):127–37.
8. Setyawan EA, Silvia, Faiza NN, Prabowo AT, Adnan HA, Semartiana NS, et al. *Pengembangan Sistem Informasi PERISAI (Pelaporan Mandiri saat Isolasi) untuk Orang Dalam Pemantauan Covid-19*. J Sist Cerdas. 2020;3(2):95–111.
9. Adiwibowo IR, Rusdiati RD, Nadi DT. *Pemetaan Ekosistem Teknologi Digital Untuk Membantu Penanganan COVID-19*. J Inf Syst Public Heal. 2021;6(3):10–27.
10. Nadhiro NA, Setiawana E, Istiningrum AI. *HEALTH-M Mobile Health Monitoring: Inovasi Pengawasan Pasien Covid-19 Berbasis Aplikasi Guna Mengawasi Keadaan Kesehatan Pasien Isolasi Mandiri*. J Apl Dan Inov Ipteks “Soliditas.” 2021;4(2):228.
11. Pujiyanto P. *Aplikasi Self Assesment Checkup Covid-19 Berbasis Android*. J Digit Teknol Inf. 2020;3(1):28.
12. Rouf A, Yulianti R. *Aplikasi Mindaban New Normal Sebagai Panduan Adaptasi Kebiasaan Baru*. J Ilm Pangabdhi. 2021;7(1):24–8.
13. Etikasari B, Puspitasari TD, Kurniasari AA, Perdanasari L. *Sistem Informasi Deteksi Dini Covid-19*. J Tek Elektro dan Komput. 2020;9(2):101–8.
14. Thohari ANA, Vernandez AB. *Aplikasi Monitoring Kasus Coronavirus Berbasis Android*. JTET (Jurnal Tek Elektro Ter Polines. 2020;9(1):12–7.
15. Mahendra S, Setiatin S. *Perancangan Sistem Informasi Pasien Covid-19*. Cerdika J Ilm Indones. 2021;1(10):1389–98.
16. Yunas RAD, Triayudi A, Sholihati ID. *Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19 dengan Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Certainty Factor*. J JTIIK (Jurnal Teknol Inf dan Komunikasi). 2021;5(3):338.
17. Yanti SN, Rihyanti E. *Pembuatan Aplikasi Mobile Learning Informasi Pertolongan Pasien Positif Covid-19 Berbasis Android*. J Inf Syst Informatics, Comput. 2020;4(Vol 4 No 1 (2020)):122–33.
18. Isfahani F Al, Nugraha F, Mubarak R, Rahmatulloh A. *Implementasi Web Service untuk Aplikasi Pemantau Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. Innov Res Informatics. 2020;2(1):33–9.
19. Wijaya FA, Sari I. *Perancangan Sistem Informasi Covid-19 Menggunakan Microsoft Visual Studio 2010 Di RSLA Limijati*. J Indones Sos Teknol. 2021;2(8):1327–38.
20. Prasetyo DY, Andini RP. *Sistem Informasi Monitoring Covid-19 Berbasis Web*. J Tek Ind UNISI. 2020;4(2):7–20.
21. Yuliani Y, Syahidin Y, Herfiyanti L. *Perancangan Sistem Informasi Indeks Kematian Pasien Covid-19 Di RSUD Proklamasi*. Bianglala Inform. 2021;9(2):79–83.
22. Tom-Aba D, Nguku PM, Arinze CC, Krause G. *Assessing The Concepts And Designs Of 58 Mobile Apps For The Management Of The 2014-2015 West Africa Ebola Outbreak: Systematic Review*. JMIR Public Heal Surveill. 2018;4(4).
23. Yasaka TM, Leichrich BM, Sahyouni R. *Peer-to-peer contact tracing: Development of a privacy-preserving*

- smartphone app. JMIR mHealth uHealth. 2020;8(4):1–9.*
24. Danquah LO, Hasham N, MacFarlane M, Conteh FE, Momoh F, Tedesco AA, et al. *Use Of A Mobile Application For Ebola Contact Tracing And Monitoring In Northern Sierra Leone: A Proof-Of-Concept Study.* BMC Infect Dis. 2019;19(1):1–12.
 25. Steinberg R, Anderson B, Hu Z, Johnson TM, O’Keefe JB, Plantinga LC, et al. *Associations between remote patient monitoring program responsiveness and clinical outcomes for patients with COVID-19.* BMJ Open Qual. 2021;10(3):1–9.
 26. Gong M, Liu L, Sun X, Yang Y, Wang S, Zhu H. *Cloud-Based System for Effective Surveillance and Control of COVID-19: Useful Experiences from Hubei, China.* J Med Internet Res. 2020;22(4):1–9.
 27. Maury E, Boldi M-O, Greub G, Chavez V, Jatou K, Opota O. *An Automated Dashboard to Improve Laboratory COVID-19 Diagnostics Management.* Front Digit Heal. 2021;3(December):1–13.
 28. WHO. *Management Of Ill Travellers At Points Of Entry – International Airports , Seaports And Ground Crossings – In The Context Of Covid-19.* Geneva: WHO; 2020. 1–4 p.
 29. Wang CJ, Ng CY, Brook RH. *Response to COVID-19 in Taiwan: Big Data Analytics, New Technology, and Proactive Testing.* JAMA - J Am Med Assoc. 2020;323(14):1341–2.
 30. Cardwell K, Jordan K, Byrne P, Smith SM, Harrington P, Ryan M, et al. *The Effectiveness of Non-Contact Thermal Screening as a Means of Identifying Cases of Covid-19: A Rapid Review of the Evidence.* Rev Med Virol. 2021;31(4):1–10.
 31. Nsawotebba A, Ibanda I, Ssewanyana I, Ogwok P, Ocen F, Okiira C, et al. *Effectiveness of Thermal Screening in Detection of COVID-19 among Truck Drivers at Mutukula Land Point of Entry, Uganda.* PLoS One. 2021;16(5 May):1–11.
 32. Sun G, Nakayama Y, Dagdanpurev S, Abe S. *Remote Sensing Of Multiple Vital Signs Using A CMOS Camera-Equipped Infrared Thermography System And Its Clinical Application In Rapidly Screening Patients With Suspected Infectious Diseases.* Int J Infect Dis. 2017;55(January):113–7.
 33. Davey S, Davey A. *Mobile-Health Technology: Can It Strengthen And Improve Public Health Systems Of Other Developing Countries as Per Indian Strategies? A Systematic Review of The Literature.* Int J Med Public Heal. 2014;4(1):40.
 34. UN DESA. *Strengthening Data Governance for Effective Use of Open Data and Big Data Analytics for Combating COVID-19.* Policy Brief. New York: United Nations; 2020. 1–8 p.
 35. Ismah Z, Bahri AN, Siregar IK, Pane DTA, Suhendri S. *E-literacy in Indonesian Society Regarding Covid-19.* J Sains Sosio Hum. 2021;5(1):90–5.
 36. Siboro MD, Surjoputro A, Budiyantri RT. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Layanan Telemedicine Pada Masa Pandemi COVID-19 di Pulau Jawa.* J Kesehat Masy [Internet]. 2021;9(5):613–20. Available from: <http://www.tjybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>
 37. Reeves JJ, Hollandsworth HM, Torriani FJ, Taplitz R, Abeles S, Tai-Seale M, et al. *Rapid Response To COVID-19: Health Informatics Support For Outbreak Management In An Academic Health System.* J Am Med Informatics Assoc. 2020;27(6):853–9.
 38. Ghiffari RA. *Dampak Populasi Dan Mobilitas Perkotaan Terhadap Penyebaran Pandemi Covid-19 di Jakarta.* Tunas Geogr. 2020;9(1):81.
 39. Nugroho LE, Rakhman AZ. *Mobilitas Manusia dan Tingkat Penyebaran Covid-19: Sebuah Analisis Kuantitatif.* J Nas Tek Elektro dan Teknol Inf. 2021;10(2):124–30.
 40. Budd J, Miller BS, Manning EM, Lampos V, Zhuang M, Edelstein M, et al. *Digital technologies in the public-health response to COVID-19.* Nat Med [Internet]. 2020;26(8):1183–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-020-1011-4>