



Rasionalisasi dalam Implementasi *E-health* yang Optimal

Putu Wuri Handayani

Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap
Bidang Ilmu *E-health*
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia
Depok, 20 Desember 2023

Rasionalisasi dalam Implementasi E-health yang Optimal

ISBN : 978-623-333-617-8

e-ISBN : 978-623-333-618-5 (PDF)

©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit.

Cetakan 2023

Diterbitkan pertama kali oleh UI Publishing

Anggota IKAPI & APPTI

Jalan Salemba 4, Jakarta 10430

0818 436 500

E-mail: uipublishing@ui.ac.id

Selamat Pagi Bapak dan Ibu.

Salam sejahtera bagi kita semua.

Yang saya hormati:

- ❖ Bapak Rektor dan para Wakil Rektor Universitas Indonesia;
- ❖ Ketua, Sekretaris, dan Anggota Senat Akademik Universitas Indonesia;
- ❖ Ketua, Sekretaris, dan Anggota Wali Amanat Universitas Indonesia;
- ❖ Ketua, Sekretaris dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia;
- ❖ Para Dekan dan Direktur Sekolah di Lingkungan Universitas Indonesia;
- ❖ Dekan, para Wakil Dekan dan seluruh jajaran pimpinan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia;
- ❖ Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Guru Besar Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia;
- ❖ Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Akademik Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia;
- ❖ Kolega Dosen dan para tenaga kependidikan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia;
- ❖ Para Guru Besar Tamu, sahabat, kerabat dan seluruh tamu undangan.

Pada kesempatan yang berbahagia ini, perkenankan saya mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang mengantarkan kita semua berkumpul di sini dalam keadaan sehat. Terima kasih kepada Bapak Rektor Universitas Indonesia atas kesempatan yang diberikan pada saya untuk menyampaikan pidato pengukuhan Guru Besar di bidang *e-health*, yang berjudul “Rasionalisasi dalam Implementasi *E-health* yang Optimal”.

Rasionalisasi dalam Implementasi *E-health* yang Optimal

1. Urgensi Inisiatif Implementasi *E-health* dalam Mengatasi Isu-isu terkait Kesehatan

Perubahan iklim yang terjadi saat ini dapat menyebabkan terjadinya epidemi dan pandemi karena perubahan iklim dapat memfasilitasi penyebaran *zoonosis* dan berdampak pada rantai penularan (Rodó et al., 2021). Berdasarkan World Health Organization (WHO, 2017), epidemi adalah wabah yang menyebar pada wilayah geografis yang lebih luas, sedangkan pandemi adalah epidemi yang menyebar ke beberapa negara atau wilayah di dunia. Krisis akibat epidemi dan pandemi membuat seluruh negara, organisasi dan komunitas kesehatan bekerja keras dan bekerja sama untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Epidemi dan pandemi dapat menyebabkan krisis di suatu negara dimana para pemimpin negara tersebut akan menghadapi permasalahan yang tidak diketahui dan kurang dipahami (D'Auria & De Smet, 2020).

Dalam mengatasi pandemi *Corona Virus Disease* (COVID-19), pemerintah Indonesia telah mengeluarkan beberapa peraturan dan kebijakan, salah satunya adalah Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan COVID-19 untuk menghentikan penyebaran COVID-19. Selain itu, Menteri Kesehatan juga telah menerbitkan Peraturan Nomor 9 Tahun 2020 tentang Pedoman Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan COVID-19 (Permenkes No.9/2020). Dalam menangani epidemi dan pandemi diperlukan pertukaran data kesehatan yang aman dan mengacu pada suatu standar tertentu sehingga dapat memudahkan untuk melakukan integrasi data kesehatan antara fasilitas kesehatan dan regulator terkait. Hal ini sangat penting untuk dapat dilakukan pada proses rujukan pasien antar fasilitas kesehatan. Dengan perkembangan sistem informasi/teknologi informasi (SI/TI) yang semakin cepat membuat seluruh *stakeholder* kesehatan semakin mudah dalam melakukan implementasi SI/TI.

Berdasarkan Permenkes No.9/2020, data primer yang perlu dikelola dalam penanganan epidemi dan pandemi adalah rekam medis dan catatan kesehatan pribadi (“resume medis”), riwayat perjalanan, wilayah bencana, daftar wilayah dalam pengawasan, jumlah kasus dan kejadian penularan lokal. Selain itu, berdasarkan Permenkes No.9/2020, data terkait infrastruktur (alat kesehatan, obat-obatan, fasilitas kesehatan, laboratorium, apotek, pemakaman, dan lain-lain) dan ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang meliputi tenaga medis, analis, dan teknologi informasi juga penting untuk dievaluasi serta dilengkapi dengan pemantauan layanan kesehatan yang diberikan oleh pengelola pelayanan kesehatan. Kemudian, keterlibatan masyarakat dalam pemanfaatan aplikasi *electronic health (e-health)* juga sangat diperlukan dalam mengatasi permasalahan epidemi dan pandemi ini (D’Auria dan De Smet 2020).

E-health merupakan aplikasi layanan kesehatan dan pemberian informasi kesehatan yang dikirimkan melalui jaringan internet dan teknologi terkait (Handayani et al., 2019). Berdasarkan Undang-Undang (UU) Nomor 17 tahun 2023 tentang Kesehatan, *e-health* merupakan Sistem Informasi Kesehatan (SIK) dimana SIK adalah sistem yang mengintegrasikan berbagai tahapan pemrosesan, pelaporan, dan penggunaan informasi yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyelenggaraan kesehatan serta mengarahkan tindakan atau keputusan yang berguna dalam mendukung pembangunan kesehatan. Selain itu, *e-health* merupakan salah satu aplikasi kesehatan yang termasuk dalam Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) berdasarkan Peraturan Presiden nomor 132 tahun 2022 tentang Arsitektur SPBE. Kemudian, mengacu pada Undang-Undang nomor 27 tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi juga mengatur mengenai data kesehatan atau data medis seseorang. Peraturan-peraturan tersebut juga menjadi dasar yang kuat untuk fasilitas kesehatan maupun pemangku kepentingan kesehatan lainnya untuk senantiasa dapat mengelola data pasien secara aman dan optimal sehingga dapat menjadi adanya perlindungan terhadap data privasi pasien.

Pandemi COVID-19 dan perubahan iklim yang terjadi saat ini membuat industri kesehatan sebagai salah satu industri utama yang perlu dikelola dengan baik oleh suatu negara. Pengelolaan yang baik terutama harus dilakukan dalam melakukan pertukaran data/informasi kesehatan antar organisasi kesehatan serta melakukan pelayanan pasien yang optimal terhadap pasien. Tujuan tersebut dapat ditangani dengan penggunaan aplikasi *e-health* yang aman, optimal dan berdaya guna untuk organisasi kesehatan.

Pada tahun 2017, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes) telah mengeluarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 46 tahun 2017 tentang Strategi E-Kesehatan Nasional yang dapat digunakan sebagai landasan bagi pengembangan strategi *e-health* nasional. Namun demikian, karena peraturan tersebut hanya menjelaskan prinsip-prinsipnya, maka agar dapat diimplementasikan dalam tatanan operasional, perlu didefinisikan dan dilaksanakan langkah-langkahnya secara rinci. Oleh karena itu, diperlukan peraturan pelaksanaan dan pedoman yang komprehensif dan terintegrasi terkait teknologi informasi dan sistem informasi bagi seluruh pemangku kepentingan dalam penerapan *e-health*.

2. Perkembangan Sistem Informasi/Teknologi Informasi (SI/TI) membuat Organisasi Kesehatan secara Berkelanjutan Meningkatkan Kemampuan SI/TInya

Selain *e-health*, saat ini teknologi berkembang sangat cepat dimana teknologi *big data* dan *artificial intelligence* (AI) mulai banyak diimplementasikan dan digunakan di industri kesehatan. Hal ini terjadi sejak pertukaran data kesehatan yang masif dilakukan secara digital terutama sejak pandemi COVID-19 sehingga membuat jumlah data semakin besar dan bervariasi. Data yang semakin besar harus dapat dikelola dengan baik oleh SI/TI. Berdasarkan Deloitte (2021), SI/TI dapat dikelompokkan menjadi interaksi (*interaction*), informasi dan komputasi (*computation*) yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Interaksi diartikan dengan bagaimana cara kita berinteraksi dengan mesin dan seiring dengan berjalannya waktu pengalaman pengguna berinteraksi dengan teknologi menjadi lebih sederhana sehingga dapat dengan mudah diakses dan digunakan dimana-mana (Deloitte, 2021). Teknologi informasi yang dapat mengolah data/informasi yang terus semakin besar jumlahnya dapat terus meningkatkan kecerdasannya dengan menggunakan metode analisis hingga *artificial intelligence* (Deloitte, 2021). Saat ini, teknologi komputasi menjadi berkembang pesat dengan adanya layanan komputasi awan (*cloud computing*) sampai dengan *quantum computing* yang dapat berdampak pada proses perhitungan yang jauh lebih cepat dibandingkan komputer biasa (Deloitte, 2021). Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat organisasi kesehatan juga harus memiliki tata kelola SI/TI dan tata kelola data SI/TI yang baik serta SDM SI/TI yang memiliki pengetahuan SI/TI yang baik untuk dapat mengelola semua inisiatif SI/TI yang dimiliki.

Eternities	Babbage's design	First digital computer	Mid 20th century	Late 20th century	Early 21st century	2021: Today	Horizon next	Furthest stars	Endgames
Time (years)	t-175	t-75	t-50	t-25	t-10	t	t+10	t+n	t=∞
Interaction	Reader	Punched cards	Command-line	Graphical user interface (GUI)	Mobile devices	Virtual reality	Ambient experiences	Brain-computer interfaces	Simplicity
Information	Store	Arithmetic calculation	Relational databases	Descriptive analytics	Predictive analytics	Cognitive automation	Affective AI	General AI	Intelligence
Computation	Mill	Mainframe	Minicomputer	Client server	Cloud architectures	Distributed platforms	Spatial web	Quantum computing	Abundance

Gambar 1. Taksonomi Perubahan SI/TI (Deloitte, 2021)

3. Implementasi *E-health* Sebagai Kunci Utama dalam Pelaksanaan Upaya Kesehatan Masyarakat

Upaya kesehatan masyarakat adalah kegiatan yang dilakukan masyarakat secara kolektif untuk menjamin masyarakat dapat menjadi sehat (IMO, 1998). Menurut Ikatan Dokter Amerika pada tahun 1948, kesehatan masyarakat dipelajari dalam bidang ilmu kesehatan masyarakat yang merupakan ilmu dalam memelihara, melindungi, dan meningkatkan kesehatan masyarakat melalui usaha-usaha pengorganisasian masyarakat. Berdasarkan Undang-Undang (UU) Nomor 17 tahun 2023 tentang Kesehatan (UU No.17/2023), upaya kesehatan didefinisikan sebagai segala bentuk kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu dan berkesinambungan untuk memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dalam bentuk promotif, pencegahan (preventif), pengobatan (kuratif), rehabilitatif dan paliatif oleh Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah dan/atau masyarakat yang masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

- Upaya kesehatan promotif merupakan kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan untuk memungkinkan individu dalam mengendalikan dan meningkatkan kesehatan misalkan pemberian penjelasan dan/atau edukasi tentang gaya hidup sehat, faktor risiko, serta permasalahan kesehatan.
- Upaya kesehatan masyarakat preventif adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya penyakit atau menghentikan penyakit dan mencegah komplikasi yang diakibatkan setelah timbulnya penyakit seperti pemberian imunisasi, pemeriksaan secara berkala untuk mendeteksi penyakit secara dini, dan lain sebagainya.
- Upaya kesehatan kuratif adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan pengobatan yang ditujukan untuk penyembuhan penyakit dan/atau pengurangan penderitaan akibat penyakit.

- Upaya kesehatan rehabilitatif adalah suatu kegiatan dan/atau serangkaian kegiatan yang ditujukan untuk mengoptimalkan fungsi dan mengurangi disabilitas pada individu dengan masalah kesehatan dalam interaksinya dengan lingkungannya misalkan dengan melakukan terapi wicara atau fisioterapi.
- Upaya kesehatan paliatif adalah ditujukan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dan keluarganya yang menghadapi masalah berkaitan dengan penyakit yang mengancam jiwa yang dapat berupa identifikasi dini, penilaian yang benar, pengobatan rasa sakit, dan penanganan masalah lain, baik fisik, psikososial, maupun spiritual.

Selain itu, berdasarkan UU No.17/2023, upaya kesehatan tersebut dilakukan di beberapa tempat sebagai contoh di:

- Pusat kesehatan masyarakat (puskesmas) adalah fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama (FKTP) yang menyelenggarakan dan mengoordinasikan pelayanan kesehatan promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, dan/atau paliatif dengan mengutamakan promotif dan preventif di wilayah kerjanya
- Rumah sakit adalah fasilitas pelayanan kesehatan tingkat lanjut (FKTL) yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perseorangan secara paripurna melalui pelayanan kesehatan promotif, preventif, kuratif, rehabilitatif, dan/ atau paliatif dengan menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat.

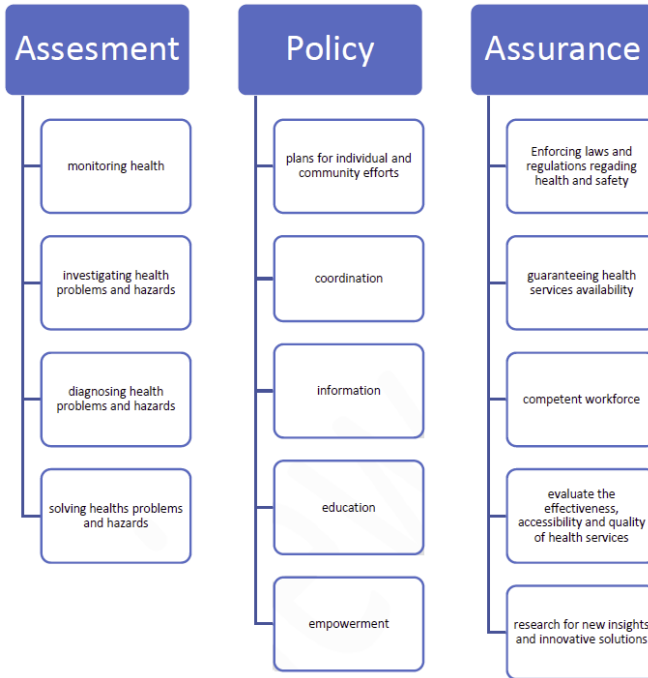
Menurut *United States of America Center for Disease Control and Prevention* (2011), kesehatan masyarakat memiliki tiga fungsi inti yaitu penilaian (*assessment*), kebijakan (*policy*), dan jaminan (*assurance*). Ketiga fungsi ini digambarkan dalam Gambar 2. Penilaian terdiri dari pemantauan kesehatan serta penyelidikan, diagnosis, dan penyelesaian masalah kesehatan dan bahaya kesehatan di masyarakat. Penilaian yang akurat dan berkala terhadap status kesehatan masyarakat terdiri dari identifikasi risiko kesehatan, perhatian terhadap statistik yang penting

dan kesenjangan serta identifikasi aset dan sumber daya. Penilaian kesehatan masyarakat menggunakan metode dan teknologi untuk menafsirkan dan mengkomunikasikan data. Mendiagnosis dan menyelidiki masalah kesehatan mencakup identifikasi dan investigasi ancaman kesehatan secara tepat waktu, ketersediaan layanan diagnostik dan respons untuk mengatasi ancaman kesehatan utama. Selain itu, dalam proses penilaian, pendidikan dan promosi kesehatan harus dilakukan di masyarakat untuk mendukung hidup sehat (misalnya menggunakan *social marketing* dan advokasi media).

Pengembangan kebijakan dilakukan untuk melindungi kesehatan dan memandu praktik kesehatan masyarakat. Ruang lingkup pengembangan kebijakan mencakup perencanaan perbaikan masyarakat dan negara serta perencanaan tanggap darurat. Pengembangan kebijakan terdiri dari pengembangan kebijakan dan rencana untuk mendukung upaya kesehatan individu dan masyarakat, memobilisasi kemitraan dan tindakan masyarakat untuk berkontribusi pada penilaian serta mempersiapkan masyarakat melalui informasi, pendidikan, dan pemberdayaan.

Jaminan terdiri dari penegakan hukum dan peraturan yang melindungi kesehatan dan menjamin keselamatan, memastikan bahwa layanan kesehatan tersedia dan disediakan, menjamin tenaga kerja dan infrastruktur yang kompeten, mengevaluasi efektivitas, aksesibilitas, dan kualitas layanan kesehatan dan melakukan penelitian untuk mendapatkan wawasan baru dan solusi inovatif terhadap masalah kesehatan. Untuk memastikan bahwa layanan kesehatan tersedia, beberapa tindakan harus dilakukan seperti identifikasi populasi dengan hambatan terhadap layanan, masuknya sistem layanan klinis yang terkoordinasi secara efektif, manajemen perawatan yang berkelanjutan, dan informasi kesehatan yang sesuai dengan budaya dan tepat sasaran untuk kelompok populasi berisiko. Selain itu, pendidikan berkelanjutan dan pembelajaran seumur hidup untuk menjamin angkatan kerja yang kompeten harus dilakukan melalui pengembangan kepemimpinan dan kompetensi budaya. Evaluasi harus terus dilakukan dan harus mengkaji

layanan kesehatan perorangan, layanan berbasis populasi, dan sistem kesehatan masyarakat. Yang paling penting, keterkaitan antara praktik kesehatan masyarakat dan lingkungan akademis/penelitian dianggap perlu untuk menemukan solusi inovatif terhadap masalah kesehatan.



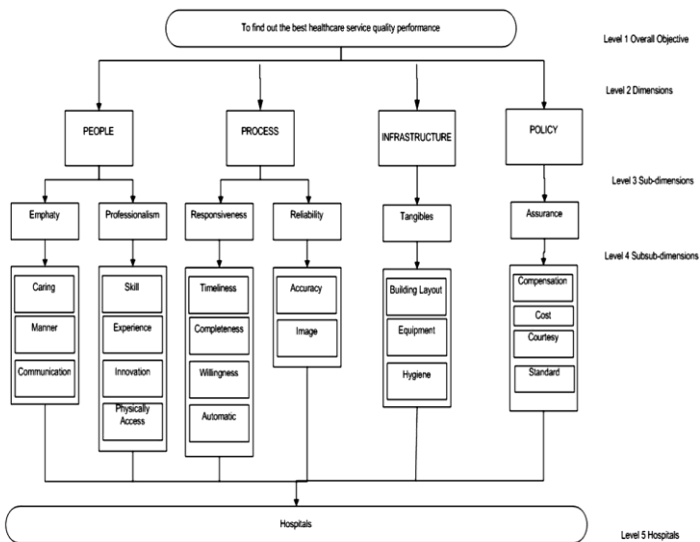
Gambar 2. Fungsi Kesehatan Masyarakat (United States of America Center for Disease Control and Prevention, 2011)

4. Implementasi *E-health* Perlu Di Dukung oleh Kebijakan, Proses Bisnis dan Sumber Daya Manusia

Dalam menjamin terlaksananya upaya kesehatan masyarakat yang optimal oleh fasilitas kesehatan maka diperlukan pemahaman terhadap kualitas layanan yang diperlukan di rumah sakit maupun fasilitas kesehatan lainnya. Hal ini juga diperlukan untuk mendukung implementasi *e-health* yang optimal. Kualitas layanan dari suatu rumah

sakit menurut Handayani et al. (2015) mencakup perspektif dari manajemen rumah sakit dan pasien. Urutan dimensi yang menentukan kualitas dari layanan rumah sakit ditentukan dari SDM yang terlibat dalam kegiatan operasional rumah sakit, proses bisnis, kebijakan dan infrastruktur (Handayani et al., 2015).

Dimensi SDM mengacu pada organisasi yang didukung oleh tenaga medis dan tenaga non medis yang profesional dan mempunyai karakteristik yang ramah dan menyenangkan. Dimensi proses menunjukkan bahwa organisasi harus memiliki tingkat respons yang tinggi dan dapat diandalkan untuk memberikan layanan yang dijanjikan. Dimensi infrastruktur berarti bahwa fasilitas tersebut harus memiliki bangunan dan peralatan yang memadai. Terakhir, dimensi kebijakan mengacu pada pemberian jaminan atas semua layanan yang dijanjikan. Gambar 3 menggambarkan kualitas layanan yang diperlukan di rumah sakit dan Tabel 1 menjelaskan definisi masing-masing sub-sub dimensi dari kualitas layanan yang diperlukan.



Gambar 3. Kualitas Layanan yang Diperlukan Di Rumah Sakit (Handayani et al., 2015)

Tabel 1. Kelompok Dimensi dan Sub Dimensi dalam Melakukan Evaluasi Kualitas Layanan Kesehatan (Handayani et al., 2015)

Sub Dimensi	Sub-Sub Dimensi	Definisi
Sumber Daya Manusia (SDM)		
Empati	Merawat	Memberikan layanan dan perhatian personal kepada masing-masing pasien serta dapat memahami kebutuhan pasien (staf medis dan pendukung)
	Perilaku	Perilaku personil ketika memberikan layanan (staf medis dan pendukung)
	Komunikasi	Transfer informasi antara personil dan pasien, derajat interaksi serta komunikasi dua arah yang dijalankan (staf medis dan pendukung)
Profesionalisme	Keahlian	Kompetensi dan performa dari personil (staf medis dan pendukung)
	Pengalaman	Akumulasi pengalaman yang cukup dan dilakukan secara bertahap serta dapat melakukan tindakan medis yang cepat dan akurat
	Inovasi	Pengembangan layanan rumah sakit dan personil dengan cara melakukan pelatihan/sertifikasi profesional atau menggunakan teknologi

	Mudah Ditemui	Mudah ditemui oleh pasien dalam melakukan konsultasi ataupun penanganan medis lainnya (staf medis)
Proses		
Ketanggapan	Tepat Waktu	Menyediakan layanan tepat waktu sesuai dengan yang dijanjikan (waktu tunggu, kemudahan dalam merubah perjanjian, fleksibilitas dalam menangani kasus emergensi tanpa perlu melakukan perjanjian)
	Kelengkapan	Menyediakan seluruh layanan yang diperlukan untuk dimiliki oleh rumah sakit
	Kerelaan	Memiliki prinsip menolong pasien secara sukarela kapanpun dibutuhkan, mendengarkan komplain pasien dan memberikan solusi atas kebutuhan pasien
	Otomatis	Menyediakan proses yang terotomatisasi dengan sistem informasi/teknologi informasi
Kehandalan	Akurat	Akurat dan konsisten dalam memberikan informasi (misal biaya, diagnosa penyakit, dan lain sebagainya)
	<i>Image</i>	Menciptakan visi yang baik ke masyarakat
Infrastruktur		
<i>Tangible</i>	<i>Layout Gedung</i>	Memenuhi konsep estetika dan nyaman (misal mudahnya menemukan simbol dan tanda

		untuk membantu memberikan arahan kepada pasien)
	Peralatan Medis	Ketersediaan peralatan medis (kapasitas ruangan dan tempat tidur, alat operasi, obat-obatan, dan lain sebagainya)
	Kebersihan	Kebersihan higienis gedung beserta lingkungannya, personil dan peralatan medis
Kebijakan		
Jaminan	Biaya	Memberikan layanan yang terjangkau kepada pasien
	Kesopanan	Personil dapat memberikan rasa hormat dan sopan kepada pasien untuk menciptakan rasa percaya (staf medis dan pendukung)
	Kompensasi	Memberikan garansi kepada pasien jika terjadi suatu masalah yang ditimbulkan
	Standar	Kemampuan rumah sakit untuk mematuhi standar yang berlaku bagi personil, proses dan infrastruktur yang digunakan (misal menerapkan sistem manajemen mutu <i>International Organization for Standardization</i> (ISO) 9001:2000 atau Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-9001-2001, atau melakukan akreditasi rumah sakit dari Kemenkes)

Rumah sakit sebagai unit layanan kesehatan sangat memerlukan kompetensi dan perilaku yang baik dari SDMnya. Sub-sub dimensi yang diperlukan dalam penentuan SDM adalah adanya profesionalisme dan empati dalam menangani pasien. Sub-sub dimensi profesionalisme mencakup keahlian yang dimiliki, adanya pengalaman yang memadai, pentingnya inovasi yang dilakukan sesuai dengan perkembangan teknologi dan ilmu kesehatan yang dimiliki serta mudah ditemui setiap saat ketika pasien membutuhkan pertolongan. Sub-sub dimensi empati dibagi menjadi tiga yaitu kemampuan tenaga medis dalam merawat, berkomunikasi dan berperilaku yang baik ketika menangani keluhan pasien.

Dimensi proses bisnis menjadi penting untuk didefinisikan, diformulasikan dan disosialisasikan kepada seluruh tenaga kesehatan yang mendukung kegiatan operasional rumah sakit. Dimensi proses bisnis mencakup ketanggapan dan kehandalan dalam mengakomodir seluruh kebutuhan operasional rumah sakit. Sub-sub dimensi ketanggapan mencakup ketepatan waktu, proses harus dapat diotomatisasi misalkan dengan bantuan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) sehingga seluruh *stakeholder* yang terlibat dapat mengakses informasi yang dibutuhkan secara terintegrasi, lengkap dan akurat, kerelaan dalam menangani keluhan pasien, serta dapat menyediakan seluruh layanan yang diperlukan untuk dimiliki oleh rumah sakit. Dengan adanya akurasi data dan informasi juga dapat meningkatkan *image* dari rumah sakit. Berdasarkan hal tersebut, rumah sakit wajib memiliki SIMRS dan/atau aplikasi *e-health* lainnya untuk meningkatkan kualitas layanan yang dapat diberikan.

Dimensi ketiga yang harus diimplementasikan oleh rumah sakit dalam meningkatkan kualitas layanannya yaitu adanya kebijakan yang terformulasikan dan tersosialisasikan keseluruhan *stakeholder* yang terkait sehingga proses bisnis dapat berjalan secara efektif dan efisien. Dimensi kebijakan mencakup adanya jaminan yang sesuai dengan asas kesopanan sehingga dapat meningkatkan rasa kepercayaan pasien, standar yang berlaku di Indonesia, dapat memberikan layanan yang terjangkau untuk

seluruh pasien serta adanya kompensasi/garansi yang diberikan kepada pasien jika terjadi masalah yang ditimbulkan. Selain itu, dimensi infrastruktur juga berperan dalam meningkatkan kualitas layanan rumah sakit dan dimensi ini harus dapat terukur ketika akan diimplementasikan oleh rumah sakit. Sub dimensi yang mencakup dimensi infrastruktur yaitu adanya sarana prasarana yang higienis termasuk gedung, peralatan dan tenaga kesehatan, ketersediaan peralatan medis (kapasitas ruangan dan tempat tidur, alat operasi, obat-obatan, dan lain sebagainya) serta tata letak (*layout*) gedung yang dapat memenuhi konsep estetika dan kenyamanan (misal mudahnya menemukan simbol dan tanda untuk membantu memberikan arahan kepada pasien).

5. Prinsip-prinsip Sistem Informasi yang Perlu Di Adopsi untuk Mendukung Pengembangan *E-health* yang Optimal

E-health merupakan salah satu jenis sistem informasi di bidang kesehatan. Sistem informasi merupakan suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, pendukung kegiatan operasional, manajerial dan strategis dari suatu organisasi dan penyediaan laporan-laporan yang diperlukan kepada pihak luar tertentu (Leitch & Davis, 1983). Klasifikasi sistem informasi yang banyak digunakan di organisasi mencakup sistem pemrosesan transaksi, sistem informasi manajemen, sistem informasi pendukung keputusan dan sistem informasi eksekutif.

Sistem informasi pemrosesan transaksi (*Transaction Processing System/TPS*) digunakan untuk menghimpun, menyimpan, dan memproses data transaksi. Sistem pemrosesan data pada sistem ini dapat dilakukan dengan cara pemrosesan batch (*batch processing*) dan pemrosesan seketika (*online/real-time*). TPS umumnya digunakan oleh staf atau pegawai operasional. Sistem informasi manajemen (*Management Information System/MIS*) digunakan untuk menyajikan informasi yang digunakan untuk mendukung operasi, manajemen dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi. MIS umumnya

digunakan oleh *middle management*. Sistem informasi pendukung keputusan (*Decision Support System*) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan pada situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Sistem informasi eksekutif (*Executive Information System*) adalah sistem informasi yang menyediakan fasilitas yang fleksibel bagi manajer dan eksekutif dalam mengakses informasi eksternal dan internal yang berguna untuk mengidentifikasi masalah atau mengenali peluang. Informasi di EIS biasa disajikan dalam suatu bentuk yang dinamakan *digital dashboard* yang mencakup berbagai indikator yang penting untuk diperhatikan oleh eksekutif sehingga dapat bereaksi kalau ada hal-hal yang perlu ditindaklanjuti. DSS dan EIS umumnya digunakan oleh *top level management*.

Bardhan et al. (2020), Kang'a et al. (2017), Silver et al. (1995) menjelaskan komponen utama sistem informasi yang secara umum mencakup manusia (*people*), proses, teknologi, dan data. Komponen manusia mencakup komunitas *online*, tenaga kesehatan, peneliti dan pemerintah. Kemajuan teknologi dan perubahan peraturan mengubah praktik layanan kesehatan dari yang berpusat pada penyedia layanan kesehatan menjadi berpusat pada pasien, memberikan layanan yang menghormati dan responsif terhadap preferensi, kebutuhan dan nilai-nilai individu pasien, dan memastikan bahwa nilai-nilai pasien memandu semua keputusan klinis (Bardhan et al. 2020). Selain itu, komunitas kesehatan *online* dapat memberikan masukan kepada pasien yang dapat melahirkan inovasi medis dan wawasan kreatif (Bardhan et al., 2020). Menurut Kang'a et al. (2017), permasalahan yang ada saat ini untuk masyarakat adalah pemberian informasi dan pelatihan kesehatan serta ketersediaan dokter.

Komponen proses mencakup perancangan yang menjamin privasi dan keamanan data pasien, implementasi sistem informasi dan jaminan ketersediaan standar pengembangan, pengoperasian dan pelaporan

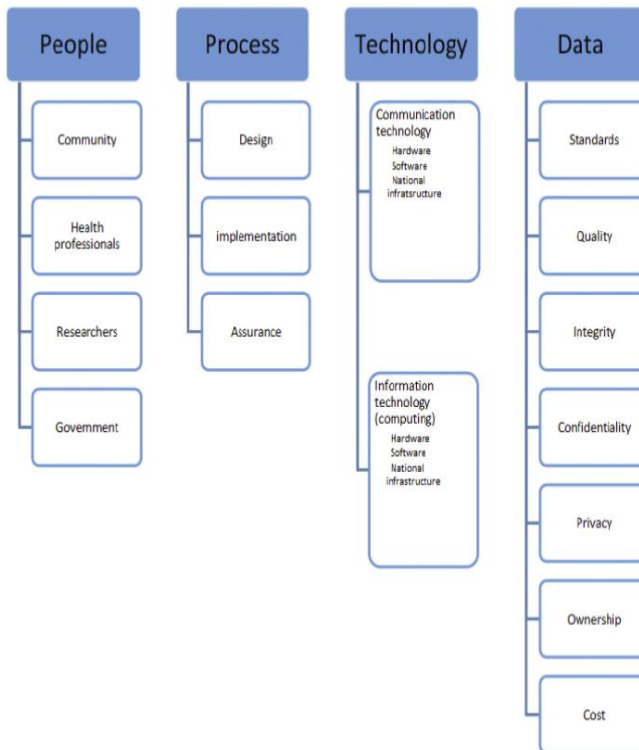
pengembangan sistem informasi (Kang'a et al., 2017). Isu-isu tersebut dapat diklasifikasikan ke dalam desain, implementasi, dan jaminan pengembangan dan operasional SI/TI. Berdasarkan Bardhan et al. (2020), terdapat kebutuhan penting untuk menghubungkan berbagai sistem dan data kesehatan, termasuk sinyal fisiologis (denyut jantung, tekanan darah, dan lain-lain), biomarker genom (*genomic biomarkers*), catatan kesehatan elektronik (*electronic health record*), data radiologi dan pencitraan, dan konten media sosial yang dilaporkan pasien. Oleh karena itu, interoperabilitas sistem juga penting untuk mengembangkan sistem informasi kesehatan.

Selain itu, teknologi mencakup perangkat keras dan perangkat lunak untuk komunikasi, komputasi, dan kendali juga penting untuk diimplementasi oleh para pemangku kepentingan di bidang kesehatan (Bardhan et al., 2020; Kang'a et al., 2017). Perangkat lunak mencakup *software* atau sistem informasi, sedangkan perangkat keras meliputi sebagai contoh *server*, *storage*, dan lain sebagainya. Komponen data mencakup standar tata kelola data, kualitas, integritas, kerahasiaan, privasi, kepemilikan, dan biaya (Bardhan et al., 2020; Kang'a et al., 2017).

Data utama kesehatan yang harus dikelola dengan baik adalah terkait dengan data rekam medis dan data resume medis pasien. Standar tata kelola data di Indonesia sebagai contoh dapat mengacu pada *Data Management Body of Knowledge (DAMA DMBOK)*, *Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPPA)*, standar internasional untuk tata kelola keamanan informasi dan perlindungan data (ISO 27001) serta Undang-Undang Nomor 27 tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi, Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia serta Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 tahun 2022 tentang Rekam Medis. Menurut Bardhan et al. (2020), privasi pasien harus dilindungi untuk memastikan penerimaan teknologi.

Dengan mempertimbangkan pendekatan teori sistem fungsional, Silver et al. (1995), merekomendasikan perspektif lain untuk desain sistem informasi yang proaktif dan analisis reaktifnya. Model yang mereka

usulkan menganggap teknologi informasi sebagai interaksi antara sistem informasi dan lima elemen organisasi: lingkungan eksternal, strategi, struktur dan budaya, proses dan infrastruktur teknologi informasi (dan komunikasi). Model tersebut menghasilkan metodologi yang mempertimbangkan hal-hal penting berikut: efek sistem, konteks organisasi, fitur sistem informasi, kesesuaian antara fitur dan konteks organisasi, serta proses implementasi. Dalam kasus sistem informasi kesehatan nasional, elemen-elemen ini berhubungan dengan negara lainnya, perusahaan dan organisasi kesehatan nasional dan internasional, kebijakan kesehatan masyarakat, dan infrastruktur SI/TI nasional, publik, dan swasta.



Gambar 4. Prinsip Sistem Informasi (Bardhan et al., 2020; Kang'a et al., 2017; Silver et al., 1995)

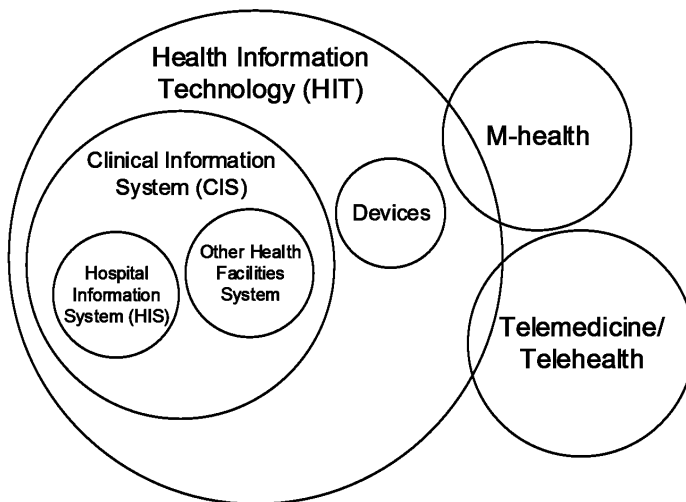
6. Landscape E-health di Indonesia

Berdasarkan Handayani et al. (2017), aplikasi *e-health* mencakup *clinical information system/CIS* seperti SIMRS dan *devices* yang diperlukan, *mobile health (m-health)*, dan *telemedicine/telehealth* (Gambar 5). *Devices* adalah teknologi kesehatan yang mencakup segala bentuk alat, produk, dan/ atau metode yang ditujukan untuk membantu menegakkan diagnosis, pencegahan, dan penanganan permasalahan kesehatan manusia. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 82 Tahun 2013 tentang Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dimana dijelaskan bahwa SIMRS merupakan suatu sistem teknologi informasi komunikasi yang memproses dan mengintegrasikan seluruh alur proses pelayanan rumah sakit dalam bentuk jaringan koordinasi, pelaporan dan prosedur administrasi untuk memperoleh informasi secara tepat dan akurat, dan merupakan bagian dari Sistem Informasi Kesehatan. SIMRS mencakup modul layanan utama (rawat inap, rawat jalan, IGD), rekam medis, tagihan (*billing*), rujukan pasien, dan layanan pendukung seperti laboratorium, farmasi, radiologi dan lain sebagainya. Selanjutnya untuk berkomunikasi antar modul atau aplikasi *e-health* lainnya, fasilitas kesehatan harus menentukan standar komunikasi seperti *Health Level (HL) 7* dan *Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)* (Handayani et al., 2017).

World Health Organization (WHO) menjelaskan *m-health* sebagai praktik medis dan kesehatan masyarakat yang didukung oleh perangkat *mobile*, seperti ponsel, perangkat pemantauan pasien, *Personal Digital Assistant (PDA)*, dan perangkat nirkabel lainnya (WHO, 2011). *M-Health* juga melibatkan penggunaan perangkat seluler untuk pesan suara maupun pesan singkat seperti *Short Message Service (SMS)* serta fungsi dan aplikasi yang lebih kompleks termasuk *General Packet Radio Service (GPRS)*, *third until five generation mobile telecommunications (3G - 5G)*, maupun *Global Positioning System (GPS)* (WHO, 2011). Konsep *m-health* bersifat umum dan mencakup jaringan komunikasi (*communication network*), komputasi bergerak (*mobile computing*), sensor medis (*medical*

sensors), dan teknologi terkait layanan kesehatan lainnya (Handayani et al., 2021).

Menurut UU No.17/2023, telemedisin adalah pemberian dan fasilitasi layanan klinis melalui telekomunikasi dan teknologi komunikasi digital. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dapat dilaksanakan melalui telemedisin (*telemedicine/telehealth*) yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Kesehatan Nasional. Pelayanan telemedisin yang diselenggarakan oleh fasilitas pelayanan kesehatan melalui tenaga medis meliputi layanan antar fasilitas pelayanan kesehatan dan antara fasilitas pelayanan kesehatan dan masyarakat. Bentuk pelayanan kesehatan yang dapat diberikan melalui telemedisin yaitu asuhan medis/klinis dan/atau layanan konsultasi kesehatan.



Gambar 5. Keterhubungan antar Aplikasi *E-health*
(Handayani et al., 2017)

Fasilitas kesehatan yang bertindak sebagai produsen data kesehatan utama memerlukan implementasi beberapa jenis *e-health* (Gambar 5). FKTP memiliki layanan kesehatan yang lebih sedikit dibanding rumah sakit

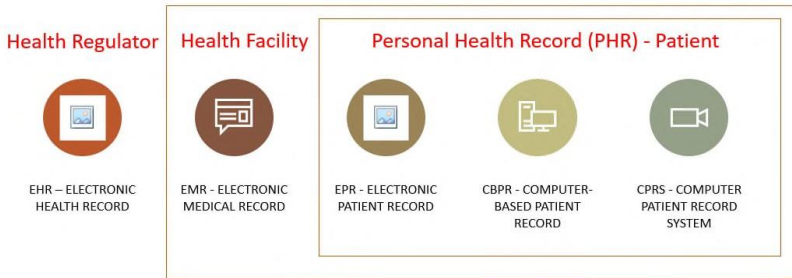
sehingga proses bisnis di FKTP lebih sederhana dibanding di rumah sakit. Gambar 6 menjelaskan bahwa FKTP minimal memerlukan sistem informasi puskesmas, *m-health*, *telemedicine* dan *personal health record* (PHR). Mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 31 tahun 2019 tentang Sistem Informasi Puskesmas (SIP), SIP adalah suatu tatanan yang menyediakan informasi untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam melaksanakan manajemen Puskesmas dalam mencapai sasaran kegiatannya. SIP paling sedikit mencakup:

- pencatatan dan pelaporan kegiatan Puskesmas dan jaringannya;
- pencatatan dan pelaporan keuangan Puskesmas dan jaringannya;
- survei lapangan;
- laporan lintas sektor terkait; dan
- laporan jejaring Puskesmas di wilayah kerjanya.

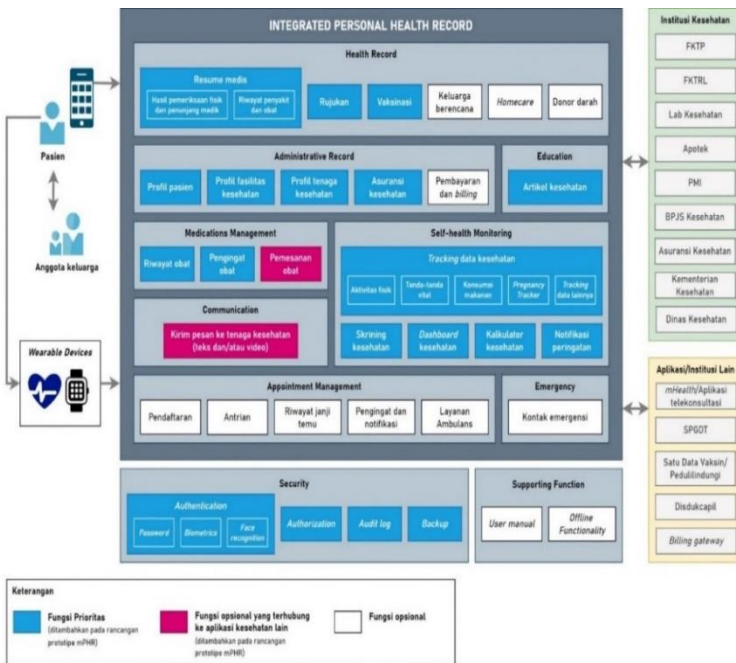
Jejaring Puskesmas terdiri atas klinik, rumah sakit, apotek, laboratorium, dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya serta upaya kesehatan bersumber daya masyarakat di wilayah kerja Puskesmas.

Menurut WHO (2012), PHR adalah catatan yang berlaku seumur hidup yang dapat diakses secara universal, dapat dipahami oleh semua orang untuk mengelola informasi kesehatan yang relevan, mempromosikan pemeliharaan kesehatan, dan membantu manajemen penyakit kronis melalui kumpulan data umum yang interaktif dari informasi kesehatan elektronik dan alat *e-health* (WHO, 2012). Selain itu, PHR didefinisikan sebagai “catatan elektronik informasi terkait kesehatan pada individu yang sesuai dengan standar interoperabilitas yang diakui secara nasional dan yang dapat diambil dari berbagai sumber untuk dikelola, dibagikan, dan dikendalikan oleh individu” (The National Alliance for Health Information Technology, 2008). *Electronic Health Record* (EHR), *Electronic Medical Record* (EMR) dan PHR merupakan bagian dari pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang kesehatan atau *e-health* (Aceto et al., 2018). EHR dan EMR berfungsi untuk memenuhi kebutuhan informasi bagi para petugas kesehatan dan regulator, sedangkan PHR

berfungsi untuk mengumpulkan data kesehatan yang dikelola oleh individu dan memberikan informasi terkait dengan perawatan individu tersebut (Tang et al., 2006). Gambar 6 menjelaskan perbedaan antara EHR, EMR dan PHR, sedangkan Gambar 7 menjelaskan arsitektur PHR.



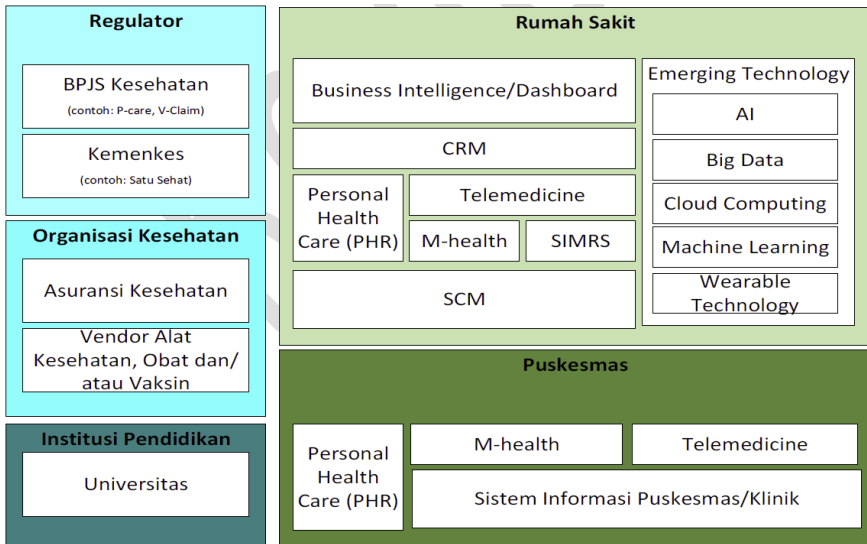
Gambar 6. Perbedaan EHR, EMR dan PHR (Harahap et al., 2022)



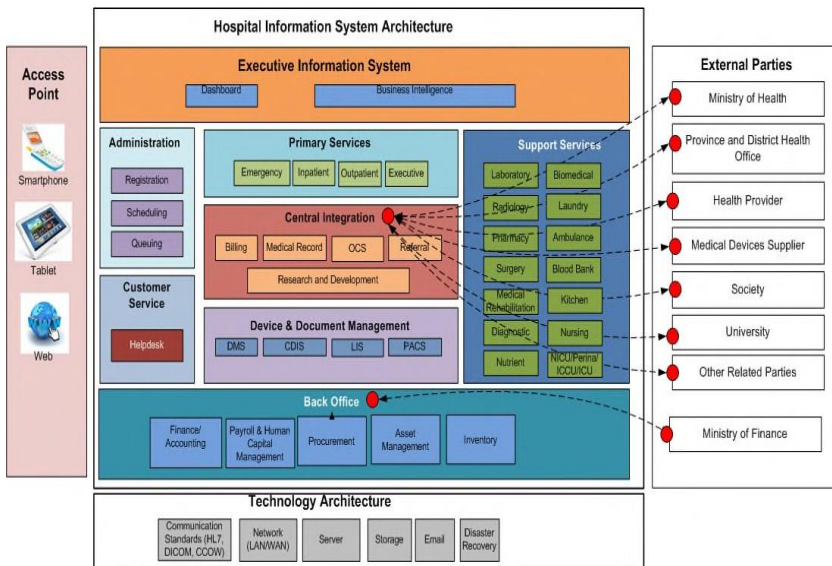
Gambar 7. Model Sistem PHR Terintegrasi di Indonesia (Harahap et al., 2022)

Rumah sakit membutuhkan aplikasi *e-health* seperti SIMRS, *m-health*, *telemedicine*, PHR, *supply chain management* (SCM), *customer relationship management* (CRM) dan *Business Intelligence* (BI)/*Dashboard*. Arsitektur SIMRS dapat dilihat pada Gambar 9. Aplikasi *enterprise* lainnya yang dapat digunakan untuk mendukung *e-health* yaitu SCM, CRM dan BI.

Aplikasi SCM digunakan untuk mengelola pertukaran data/informasi terkait perencanaan, pembuatan dan distribusi produk. Aplikasi CRM berfungsi untuk melakukan pengelolaan hubungan atau interaksi antara organisasi dengan konsumen mulai dari potensial konsumen sampai dengan menjadi loyal atau *advocate customer*. Aplikasi BI digunakan untuk membantu organisasi dalam pengelolaan data yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan manajemen. BI menggunakan analitik, *data mining*, *data visualization*, dan *data tools*. Tren teknologi kedepannya yang dapat digunakan oleh rumah sakit yaitu terkait AI, *big data*, *cloud computing*, *machine learning* dan *wearable technology*. Implementasi *e-health*, aplikasi *enterprise*, serta *emerging technology* dapat memudahkan rumah sakit dalam bertukar data dengan pihak regulator utama kesehatan (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan dan Kementerian Kesehatan), organisasi kesehatan (asuransi kesehatan dan vendor alat kesehatan, obat dan/atau vaksin) serta institusi pendidikan. Gambar 8 menjelaskan detail *landscape* dari aplikasi *e-health* dan sistem informasi lainnya yang dapat digunakan sebagai penunjang dari pemberian layanan kesehatan yang optimal.



Gambar 8. Landscape Aplikasi E-health dan Sistem Informasi Penunjang Layanan Kesehatan



Gambar 9. Arsitektur SIMRS (Handayani et al., 2017)

Dalam pengembangan aplikasi *e-health* dan aplikasi *enterprise* terkait lainnya, prinsip utama yang dijalankan mencakup *compliance*, integrasi atau interoperabilitas, reliabilitas dan keamanan data. Prinsip *compliance* diperlukan oleh aplikasi *e-health* untuk menjamin bahwa *e-health* yang dikembangkan sesuai dengan peraturan terkait. Prinsip integrasi atau interoperabilitas diperlukan untuk memudahkan antar aplikasi *e-health* dalam bertukar data resume medis pasien. Perbedaan antara integrasi dan interoperabilitas dapat dilihat pada Tabel 2. Dalam melakukan integrasi antar aplikasi *e-health* diperlukan perubahan yang radikal dimana *database* yang digunakan hanya satu untuk beberapa aplikasi atau satu aplikasi terkait seperti SIMRS. Interoperabilitas dapat dilakukan dengan mengembangkan *application programming interface* (API) atau *middleware* yang dapat digunakan untuk bertukar data antar aplikasi *e-health*. Prinsip reliabilitas digunakan supaya aplikasi *e-health* dapat handal digunakan dan dapat berfungsi dengan baik misalkan tidak terjadi *down*, performa aplikasi yang baik dan lain sebagainya. Prinsip keamanan data mutlak diperlukan untuk dapat menjamin bahwa data dan sistem *e-health* dapat aman digunakan supaya bisa menjamin tercapainya pengelolaan privasi data yang baik. Standar keamanan yang dapat digunakan adalah mengacu pada ISO 27001, *Health Insurance Portability and Accountability Act* (HIPAA), Peraturan Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) Nomor 4 tahun 2021 tentang Pedoman Manajemen Keamanan Informasi SPBE dan Standar Teknis dan Prosedur Keamanan SPBE, dan lain sebagainya.

Tabel 2. Perbedaan antara Integrasi dan Interoperabilitas

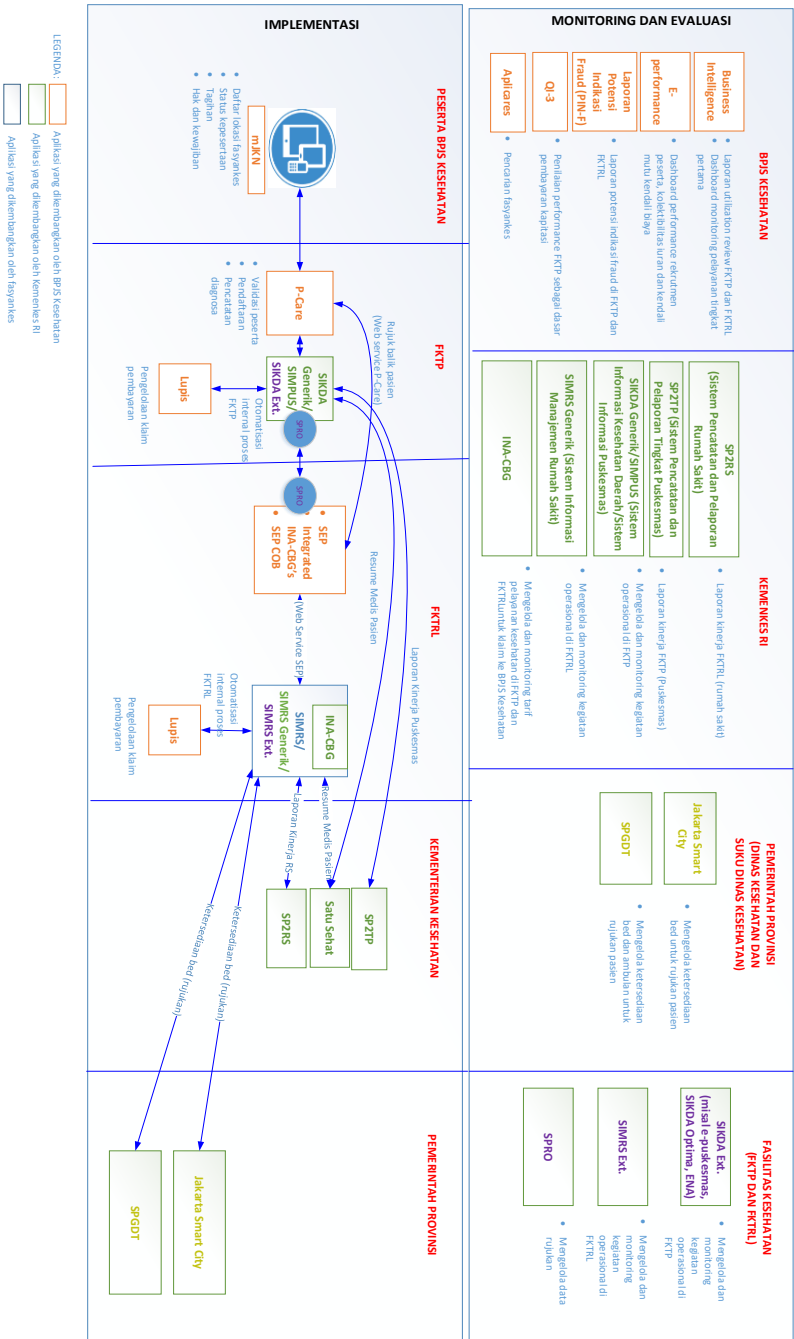
	Integrasi	Interoperabilitas
Lokasi Data	Data diletakkan dalam satu lokasi yang dimigrasikan dari berbagai sumber.	Data tetap diletakkan pada masing-masing sumber tanpa perlu melakukan migrasi.
Pendekatan	Konversi dan migrasi dari berbagai sumber. Permasalahan adalah sinkronisasi dengan sumber data.	Tidak perlu sinkronisasi, permasalahan bagaimana dapat mengakses berbagai sumber yang memiliki perbedaan konsep data (<i>syntactic, structured, dan semantic</i>).
Keterikatan	<i>Tightly coupled</i> : artinya antara berbagai sumber data terikat secara kuat dan memerlukan standarisasi yang matang dan solid.	<i>Loosely coupled</i> : artinya antara sumber memiliki kebebasan dari keterikatan, memerlukan pendekatan yang lebih fleksibel dan kaya dari standarisasi, umumnya adalah mencoba menggunakan ontologi dan semantik sehingga standarisasi setiap instansi dapat berbeda asalkan konsisten.

7. Implementasi *E-health* Memudahkan Fasilitas Kesehatan dalam Melakukan Pertukaran Data terutama untuk Proses Rujukan

Berdasarkan Permenkes Nomor 001 tahun 2012 tentang Sistem Rujukan, sistem rujukan pelayanan kesehatan merupakan penyelenggaraan pelayanan kesehatan yang mengatur pelimpahan tugas

dan tanggung jawab pelayanan kesehatan secara timbal balik baik vertikal maupun horizontal yang wajib dilaksanakan oleh peserta jaminan kesehatan atau asuransi kesehatan sosial dan seluruh fasilitas kesehatan. Rujukan dapat dilakukan dengan alasan fasilitas kesehatan mengalami keterbatasan sumber daya (sarana, prasarana, alat, tenaga, anggaran/uang) dan kompetensi, membutuhkan pelayanan kesehatan spesialis/sub spesialis, pelayanan rawat inap dan penatalaksanaan selanjutnya. Berdasarkan BPJS Kesehatan (2014), sistem rujukan di Indonesia telah diatur dalam bentuk berjenjang yang dimulai dari pelayanan kesehatan tingkat pertama dan pelayanan kesehatan tingkat lanjut dimana dalam pelaksanaannya tidak berdiri sendiri-sendiri namun berada dalam suatu sistem yang saling berhubungan.

Dalam pelaksanaan sistem rujukan melibatkan peserta BPJS Kesehatan, FKTP, dan FKTL. Sedangkan, Kementerian Kesehatan dan Dinas Kesehatan (Dinkes) Pemerintah Provinsi melakukan monitoring dan evaluasi terhadap proses rujukan yang berjalan. Gambar 10 menjelaskan banyaknya sistem informasi *e-health* yang digunakan untuk melakukan pertukaran data rujukan pasien. Data resume pasien yang paling utama diperlukan dalam proses rujukan. Data historis resume medis pasien dapat diakses oleh pasiennya sendiri dari aplikasi *mobile* Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), aplikasi Satu Sehat dari Kementerian Kesehatan RI, atau aplikasi lainnya yang dikembangkan oleh fasilitas kesehatan untuk dapat melakukan *booking appointment* terdapat dokter. Setelahnya data rekam medis pasien akan dikelola di masing-masing aplikasi SIP dan/atau SIMRS dan jika pasien diperlukan untuk dirujuk maka data resume medis dapat dipertukarkan melalui aplikasi SIP dan SIMRS fasilitas kesehatan yang menangani pasien tersebut. Data rujukan pasien tersebut kemudian ditransfer ke aplikasi pelaporan, monitoring dan evaluasi dari masing-masing regulator seperti BPJS Kesehatan, Kemenkes dan Pemerintah Provinsi. Dengan banyaknya aplikasi *e-health* yang digunakan untuk sistem rujukan maka regulator kesehatan perlu mendefinisikan standar tata kelola data yang perlu diacu oleh fasilitas kesehatan maupun pemangku kepentingan kesehatan lainnya.



Gambar 10. Sistem Rujukan

8. Rasionalisasi Implementasi *E-health*

Rasionalisasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yaitu proses, cara, perbuatan yang rasional atau menjadikan baik. Oleh sebab itu, rasionalisasi implementasi *e-health* dapat dilakukan jika pemangku kepentingan terkait dalam hal ini yaitu fasilitas kesehatan dapat memahami faktor-faktor kesuksesan dalam implementasi *e-health* dan memiliki panduan tata kelola SI/TI serta panduan peta jalan dalam implementasi *e-health*. Mengacu pada prinsip sistem informasi pada Gambar 4 dan fungsi kesehatan masyarakat pada Gambar 2, Tabel 3 merangkum rekomendasi yang di modifikasi dari Handayani et al. (2020). Rekomendasi pada Tabel 3 dapat digunakan oleh fasilitas kesehatan untuk situasi epidemi, pandemi maupun dalam situasi normal.

Table 3. Rasionalisasi Implementasi *E-health* (Handayani et al., 2020)

	<i>Assessment</i>	<i>Policy</i>	<i>Assurance</i>
SDM	Menyediakan jumlah SDM yang cukup untuk melakukan <i>surveillance</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan jumlah dan kompetensi SDM SI/TI misal dengan melakukan pelatihan • Meningkatkan literasi SI/TI bagi masyarakat • Melatih peneliti SI/TI dan teknik <i>artificial intelligence</i> untuk teknologi kesehatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya struktur organisasi TI • Perumusan jenjang karir SDM SI/TI di fasilitas kesehatan • Dukungan top manajemen dalam pengembangan SI/TI termasuk Dukungan Dana dan SDM Eksternal (misal konsultan TI eksternal) • Proses komunikasi menyeluruh dalam pengembangan SI/TI • Partisipasi aktif seluruh pemangku kepentingan yang terlibat dalam pengembangan SI/TI
<i>Process</i>	Formulasi proses yang terintegrasi untuk mengambil data <i>surveillance</i> dari aplikasi atau teknologi <i>e-health</i> yang digunakan	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya pusat/unit informasi yang dapat mengelola alur data termasuk pengelolaan informasi <i>hoax</i> • Pendefinisian regulasi aliran data/informasi kesehatan yang 	<ul style="list-style-type: none"> • Penentuan standar data (misal format, tipe data) yang sesuai dengan HIPAA, ISO, atau standar data lainnya. • Persetujuan mekanisme penganggaran belanja SI/TI dalam keadaan darurat • Adanya penggunaan

	<i>Assessment</i>	<i>Policy</i>	<i>Assurance</i>
		terintegrasi <ul style="list-style-type: none"> Menempatkan <i>e-health</i> sebagai bagian dari kegiatan penelitian utama untuk memastikan penelitian dan pengembangan sistem <i>e-health</i> yang berkelanjutan 	<i>software development life cycle</i> (SDLC) dalam pengembangan aplikasi <i>e-health</i> <ul style="list-style-type: none"> Pendefinisian perencanaan SI/TI untuk periode 3 sampai dengan 5 tahun, tata kelola SI/TI dan data serta formulasi <i>enterprise architecture</i> (EA) yang mengacu pada standar tertentu seperti <i>Control Objectives for Information Technologies</i> (COBIT), <i>The Open Group Architecture Framework</i> (TOGAF), Zachman, dll.
<i>Technology</i>	Penggunaan teknologi digital yang tepat (yaitu rekam medis elektronik, resep elektronik, SIMRS, SIP, sistem informasi keperawatan, <i>mobile health</i> , telemedisin/ <i>telehealth</i> , <i>digital</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pengembangan data kesehatan terbuka Pengembangan data analitik /intelijen bisnis (BI)/dashboard Mengembangkan sistem <i>e-health</i> yang menggabungkan pendekatan 	<ul style="list-style-type: none"> Peningkatan infrastruktur TIK (perangkat lunak, perangkat keras, jaringan, keamanan) Mempersiapkan peta jalan <i>e-health</i> untuk memastikan pengembangan <i>e-health</i> secara bertahap dan penerapan <i>e-health</i>

	<i>Assessment</i>	<i>Policy</i>	<i>Assurance</i>
	<i>marketing media</i> seperti <i>social network</i>) untuk mengoptimalkan proses otomatis <i>end-to-end</i> di fasilitas kesehatan mulai dari proses promosi kesehatan sampai dengan proses penyembuhan pasien	sentralisasi dan desentralisasi.	dalam praktik layanan kesehatan
Data	Memastikan organisasi kesehatan memiliki sertifikasi untuk keamanan dan proteksi data privasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kualitas data dengan melibatkan masyarakat dalam melakukan pengecekan data dan menentukan mekanisme persetujuan dan pengecekan data yang tepat 	<ul style="list-style-type: none"> • Memastikan proteksi data privasi melalui formulasi peraturan data privasi • Memastikan bahwa data dapat diandalkan dan dipercaya untuk memungkinkan pertukaran informasi dan kolaborasi yang efektif antara pihak-pihak yang berpartisipasi dalam <i>e-health</i>

Berdasarkan Gambar 4 dan konsisten dengan Delone dan McLean IS *Success Model*, keberhasilan implementasi SI/TI sangat ditentukan oleh kualitas informasi, sistem informasi dan layanan SI/TI yang diberikan (Delone dan McLean, 2003). Lebih lanjut, dalam menghadapi epidemi dan pandemi, data surveilans juga menjadi data dasar dalam pengambilan

keputusan dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, evaluasi program kesehatan serta peningkatan kesadaran dan respon terhadap kejadian luar biasa secara cepat dan tepat (Ghozali, 2016). Namun, saat ini di Indonesia masih terkendala oleh sedikitnya jumlah personel yang bertugas melakukan data surveilans (Ghozali, 2016) sehingga pemerintah dan organisasi kesehatan harus menyediakan jumlah petugas yang memadai untuk data surveilans. Selain masalah sumber daya manusia, pemerintah juga harus merumuskan proses yang komprehensif dan terintegrasi untuk mengumpulkan dan mengintegrasikan data surveilans dari teknologi kesehatan yang ada (yaitu rekam medis elektronik, resep elektronik, SIMRS, SIP, *m-health*, telemedis/telehealth, dan *social network*). Oleh karena itu, semua organisasi kesehatan perlu menerapkan teknologi digital untuk mengoptimalkan proses otomatis *end-to-end* di fasilitas kesehatan. Jika kondisi tersebut dapat dipenuhi, Indonesia dapat memiliki sistem *e-health* yang dapat menggabungkan pendekatan sentralisasi dan desentralisasi. Sentralisasi adalah untuk pengoperasian aplikasi *e-health* antar sistem/lembaga kesehatan yang berbeda secara terpusat, sementara pengoperasian sistem dapat desentralisasi dan otonom untuk mendorong penerapan sistem *e-health* dan mengakomodasi fleksibilitas terutama di tingkat layanan kesehatan daerah (Eason & Waterson, 2013). Hal ini diperlukan untuk meningkatkan infrastruktur SI/TI dan menyiapkan peta jalan *e-health* untuk memastikan pengembangan bertahap *e-health* dan penerapannya dalam praktik layanan kesehatan untuk mendukung penerapan sistem *e-health* (Dixon, 2007).

Selain itu, semakin meningkatnya digitalisasi di sektor kesehatan, pemerintah dan organisasi kesehatan harus meningkatkan jumlah SDM SI/TI serta perumusan jenjang karir SDM SI/TI di fasilitas pelayanan kesehatan. Kemudian, peningkatan kualitas SDM SI/TI juga harus didukung oleh peningkatan kompetensi dengan memberikan pelatihan terkait SI/TI oleh para ahli dari perguruan tinggi (yaitu mahasiswa magister dan doktoral) ataupun ahli praktisi SI/TI agar dapat mengikuti tren perkembangan ilmu pengetahuan di bidang SI/TI. Selanjutnya,

menempatkan *e-health* sebagai bagian dari kegiatan penelitian utama di organisasi kesehatan dan universitas dapat menjamin kelangsungan penelitian dan pengembangan *e-health*.

Oleh karena semakin banyaknya informasi kesehatan khususnya pada masa pandemi, maka diperlukan pembentukan struktur informasi dan telekomunikasi nasional yang mandiri untuk pengelolaan data dari *e-health* (termasuk dalam pengelolaan informasi hoaks) yang dapat melibatkan perwakilan sektor swasta, akademisi, serta pemerintah pusat dan daerah. Maka, pemerintah juga harus menetapkan a) pengaturan aliran data/informasi kesehatan yang terpadu; b) penentuan standar data (misal format, tipe data, dan lain-lain) yang sesuai dengan HIPAA, ISO, atau standar lainnya; c) tata kelola SI/TI dan data serta *enterprise architecture* (EA). EA adalah penyusunan secara terstruktur atas logika untuk proses bisnis dan infrastruktur TI, yang mencerminkan kebutuhan standarisasi dan integrasi terhadap model operasional perusahaan (Ross et al., 2006). Selain itu, untuk memastikan penerapan SI/TI secara keseluruhan, pemerintah dan organisasi kesehatan juga perlu menetapkan mekanisme penganggaran persetujuan untuk belanja SI/TI termasuk belanja darurat SI/TI.

Pemerintah Indonesia telah menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia untuk mewujudkan data yang akurat, terkini, terpadu, akuntabel, mudah diakses, dan dibagikan, serta dikelola secara cermat, terpadu, dan berkelanjutan. Peraturan tersebut menjadi dasar pembentukan data kesehatan terbuka di Indonesia dimana pengendalian dan penyimpanan data akan dilakukan di tingkat pusat dan daerah. Untuk meningkatkan kualitas data, pemerintah dan organisasi kesehatan juga perlu melibatkan masyarakat dan menentukan mekanisme persetujuan data yang tepat.

Selanjutnya berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 dan AHIMA *Data Quality Management Model*, prinsip data yang harus diacu dalam pengembangan *e-health* adalah (AHIMA, 2011):

1. akurasi data: data bebas dari kesalahan yang dapat diidentifikasi
2. aksesibilitas data: tingkat kemudahan dan efisiensi dimana data dapat diperoleh secara legal, dalam lingkungan yang terlindungi dan terkendali dengan baik
3. kelengkapan data: sejauh mana semua data yang diperlukan dalam seluruh cakupan dikumpulkan, mendokumentasikan pengecualian yang dimaksudkan
4. konsistensi data: sejauh mana data layanan kesehatan dapat diandalkan dan identik di seluruh aplikasi *e-health*
5. keterkinian data: sejauh mana data terkini pada titik waktu tertentu
6. adanya definisi data: arti spesifik dari elemen data terkait layanan kesehatan
7. granularitas data: tingkat kerincian yang menentukan atribut dan karakteristik kualitas data dalam data layanan kesehatan
8. ketepatan data: sejauh mana pengukuran mendukung tujuannya, dan/atau kedekatan dua atau lebih pengukuran satu sama lain;
9. relevansi data: sejauh mana data terkait layanan kesehatan berguna untuk tujuan pengumpulannya;
10. ketepatan waktu data: ketersediaan data terkini harus berada dalam waktu yang berguna, dapat digunakan, atau sesuai waktu yang ditentukan.

Dengan adanya penerapan data kesehatan yang terbuka, pemerintah dan organisasi kesehatan dapat mengembangkan data analitik/intelijen bisnis (BI). Selain itu, menurut HIPAA, organisasi kesehatan harus memiliki sertifikasi keamanan dan privasi. Oleh karena itu, privasi data berdasarkan rancangan peraturan diperlukan untuk memastikan data dapat diandalkan dan dapat dipercaya untuk memungkinkan pertukaran informasi dan kolaborasi yang efektif antara pihak-pihak yang berpartisipasi dalam *e-health*.

9. Penutup

Dalam mencapai upaya kesehatan masyarakat dan memudahkan dalam melakukan pertukaran data atau informasi kesehatan terutama untuk proses rujukan pasien maka diperlukan implementasi *e-health* yang optimal untuk organisasi kesehatan. Optimal bermakna bahwa solusi *e-health* yang diberikan dapat memberikan *win-win solution* untuk semua pemangku kepentingan terkait sehingga dapat menjaga layanan kesehatan dapat berfungsi dengan baik. Penerapan sistem informasi atau *e-health* bukan hanya memerlukan dukungan dari teknologi dan data, namun juga diperlukan dukungan dari SDM, kebijakan dan proses bisnis dari suatu organisasi kesehatan. Dengan adanya implementasi *e-health* dapat membuat organisasi kesehatan secara berkelanjutan meningkatkan kemampuan SI/TInya. Pemanfaatan pengelolaan data kesehatan akan semakin dibutuhkan kedepannya untuk membantu dalam proses analisis di organisasi kesehatan sehingga dapat membantu organisasi kesehatan dalam membuat keputusan. Ketangguhan fasilitas kesehatan serta pemangku kepentingan sektor kesehatan dalam mengikuti perkembangan SI/TI seperti *artificial intelligence*, *big data*, *blockchain*, dan lain sebagainya sangat diperlukan dalam memberikan layanan kesehatan yang optimal kepada pasien. Kesehatan dan teknologi adalah domain yang tidak dapat dipisahkan dan harus disinergikan secara optimal oleh seluruh pemangku kepentingan di sektor kesehatan.

Secara singkat, rasionalisasi dalam implementasi SI/TI yang optimal di organisasi kesehatan mencakup SDM, proses dan data, teknologi dan organisasi. SDM meliputi ketersediaan dan kompetensi SDM SI/TI. Proses dan data mencakup adanya perencanaan strategis SI/TI, kebijakan, *standard/best practice*, *standard operating procedure* bisnis, SI/TI dan data, penggunaan metodologi pengembangan SI/TI, dan arsitektur data. Teknologi dalam implementasi *e-health* mencakup *hardware*, *software*, *network* dan *security*. Faktor organisasi terdiri dari adanya struktur organisasi TI, adanya jenjang karir untuk SDM SI/TI, dukungan top manajemen, terciptanya proses komunikasi menyeluruh

dalam pengembangan SI/TI serta adanya partisipasi aktif seluruh pemangku kepentingan yang terlibat dalam pengembangan SI/TI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Hadirin yang saya hormati,

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang sudah memberikan berkah dan rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan kegiatan Tri Dharma Pendidikan Tinggi dengan baik sehingga dapat menerima gelar guru besar di bidang *Electronic Health* atau *E- health*.

1. Kedua orang tua penulis yaitu Papa dan Mama yang selalu memberikan doa dan dukungan berupa moril maupun materil untuk dapat menyelesaikan disertasi.
2. Daddy (Made Indra Satwika) yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan dan cinta bersama dengan anak-anak tersayang (Putu Nayaka Arkananta Dharma, Made Aruna Kayana Saraswati dan Komang Gita Prabhavati Laksmi) dalam penyelesaian disertasi ini. Adik tercinta (Made Widya Utami) yang dahulu sama-sama berjuang menyelesaikan studi spesialis bedah mulutnya.
3. Keluarga Batubulan Gianyar (khususnya untuk Pak Tu, Tante Ari, Wak De, Wak Tut), Banyuwatis dan Sanding yang selalu mendukung pekerjaan yang dilakukan oleh penulis.
4. Dosen Pembimbing S3 yaitu Prof Achmad Nizar Hidayanto yang membimbing dan mendukung dalam penyelesaian studi
5. Dosen Pembimbing S2 yaitu Prof Jan Torsten Milde dan Dr. Made Wiryana yang membimbing dan mendukung dalam penyelesaian studi S2 di Fachhochschule Fulda di Jerman.
6. Dosen Pembimbing S1 yaitu Pak Benny Nugroho yang sudah membimbing *student project* bersama Mia, Ai, Dona dan Wari.
7. Mentor dalam melakukan kegiatan penelitian dan pengajaran yaitu Prof Stéphane Bressan dari School of Computing National University

of Singapore dan Prof Juliana Sutanto dari Faculty of Information Technology Monash University.

8. Manajemen Fasilkom UI yang selalu menyemangati dalam melakukan kegiatan Tri Dharma Pendidikan yaitu Pak Petrus Mursanto, Pak Ari Saptawijaya, Pak Alfian Farizki Wicaksono, Ibu Betty Purwandari, Prof. Harry Budi Santoso, Pak Adila Alfa Krisnadhi, Bu Dina Chahyati, Pak Rizal Fathoni Aji, Pak Panca Hadi Putra, Ibu Laksmi Rahadianti, Pak Muhammad Hafizhuddin Hilman, Ibu Edina Ayuningtyas, Pak Hafied Nur Siddiqi, dan Ibu Hennie Mariane.
9. Dosen Fasilkom UI yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalaman terutama dalam kegiatan pengajaran yaitu Prof. Aniati Murni Arymurthy, Prof. Belawati H. Widjaja, Prof T. Basaruddin, Prof Heru Suhartanto, Prof Eko Kuswardono Budiardjo, Prof Dana Indra Sensuse, Prof Kasiyah, Prof Yudho Giri Sucahyo, Prof Wisnu Jatmiko, Prof Indra Budi, Ibu Erdefi Rakun, Pak Yugo Kartono Isal, Pak Bobby A. A. Nazief, Pak Denny, Pak Adhi Yuniarto L. Yohanes, Pak Ade Azurat, Pak Lim Yohanes Stefanus, Ibu Siti Aminah, Pak Amril Syalim, Pak Ari Wibisono, Pak Muhammad Rifki Shihab, Pak Heri Kurniawan, Pak Wahyu Catur Wibowo, Pak Bob Hardian Syahbuddin, Ibu Yova Ruldeviyani, Pak Dadan Hardianto, Ibu Ave Adriana Pinem, Ibu Fatimah Azzahro, Ibu Widia Resti Fitriani, Ibu Nabila Clydea Harahap, Ibu Ika Chandra Hapsari, Ibu Imairi Eitiveni, Ibu Ika Alfina, Ibu Annisa Monicha Sari, Ibu Meganingrum Arista Jiwanggi, Ibu Maya Retno Ayu Setyautami, Ibu Iis Solichach, Ibu Iis Afriyanti, Pak Ichlasul Affan, Pak Fariz Darari, Ibu Evi Yulianti, Ibu Kurniawati Azizah, Bapak Made Harta Dwijaksana, Ibu Puspa Indahati Sandhyaduhita, Pak Rahmad Mahendra, Ibu Arlisa Yuliawati, Pak Rahmat Mustafa Samik-Ibrahim, Pak Muhammad Mishbah, Pak Pudy Prima, Pak Satrio Baskoro Yudhoatmojo, Ibu Arawinda Dinakaramani, Pak Suryana Setiawan, Pak Setiadi Yazid, Pak Widijanto Satyo Nugroho.

10. Teman-teman PUSILKOM UI yang selalu kompak dan mendukung dalam melakukan pengabdian masyarakat yaitu Alm Mas Muki, Alm Pak Thalib, Pak Denny, Pak Ardhi, Pak Bobby, Pak Budi, Ibu Tatik, Mbak Rika, Pak Ismail, Prima, Fati, Wida, Imairi, Icha, Mbak Mutia, dan semua tim konsultan dan tim PUSILKOM UI.
11. Teman-teman konsultan alumni PUSILKOM yang menjadi sahabat perjuangan Bersama dalam memberikan pengabdian masyarakat yaitu Puspita, Nasri, Tanto, Nadira, Rein, dan semua alumni konsultan PUSILKOM.
12. Seluruh klien PUSILKOM UI yang pernah saya bantu dalam melakukan pengabdian Masyarakat terutama untuk Pak Faisal dari BADAQ-LNG, Pak Jusran dari BPJS Kesehatan, dan Pak Zidni dari BAPENDA Pemprov DKI dan klien PUSILKOM lainnya.
13. Teman-teman lab Information Management (IM) Fasilkom UI yang sangat kompak dan ceria dalam melakukan semua kegiatan Tri Dharma Pendidikan yaitu Timmy, Ave, Widia, Ika Chan, Nabila, Fathia dan semua teman yang pernah kolaborasi bersama.
14. Direktur Direktorat Sumber Daya Manusia Universitas Indonesia dan segenap jajarannya, tim SDM UI yaitu Pak Agus Anang dan juga tim SDM Fasilkom UI yaitu Bu Hennie, bu Juwita dan semua tim SDM baik di level Universitas maupun Fasilkom yang sangat membantu dalam proses pengurusan Guru Besar ini.
15. Seluruh staf sekeretariat akademik Fasilkom UI terutama Ibu Dewi, Ibu Rita, Mbak Fiqoh, Mas Dede, Mbak Afifah, Mas Fajar, Mbak Nurul, staf perpustakaan (Ibu Lily dan Mas Wiryo), tim TI (Mas Dullah, Mas Galuh, Mas Edda, Mas Ganda), tim Humas (Mbak Trisna, Mbak Sendi, Mas Rama), tim Fasum (Pak Hafied, Pak Harry, Mas Nur dan tim Fasum), tim Sekretariat Dekan (Mbak Inggit dan Mbak Anggitha), dan semua satpam dan janitor khususnya Bapak Ismail, Pak Acep, Pak Marjuki, Juleha dan seluruh keluarga besar Fasilkom UI yang sangat membantu dalam pengelolaan akademik dikampus.
16. Keluarga besar Medikaloka Hermina yang terus membantu dalam melakukan pengabdian Masyarakat dan penelitian di bidang kesehatan yaitu Dok Hasmoro, Pak Yulisar, Pak Aristo, Pak Dodit, Pak

- Barry, Dok Eka, Pak Yuyun, Mbak Esther, Pak Ery, Pak Kawanto dan semua tim TI Hermina.
17. Tim Komite Data Management Medikaloka Hermina yang sangat solid dalam bertukar ilmu dan pengalaman yaitu Pak Cyril Noerhadi, Ibu Nur Rahma, dan Mbak Alamanda Shantika.
 18. Seluruh narasumber penelitian yaitu regulator kesehatan (Kementerian Kesehatan dan BPJS Kesehatan, narasumber dari rumah sakit RSCM, RSUP Persahabatan, RS Hermina, RS MMC, RSUP Sanglah, RSUP Dr. Kariadi dan fasilitas kesehatan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu per satu.
 19. Sahabat yang berkenan dalam melakukan *proofreading* buku ini yaitu Ave, Timmy, Puspita dan Bu Nur termasuk suami tercinta.
 20. Teman seperjuangan prajab Kemenristekdikti (Euis, Eka, Kika, Putri, Vidia, Fitrah, Rifki, Yere, Malik, Teguh, dan seluruh teman-teman prajab) berjuang bersama untuk mendapatkan SK PNS.
 21. Teman-teman kuliah S1 di Fasilkom UI diantaranya yaitu yaitu Mia, Dona, Dewi, Mamat, Wenang, Inut, Michel, Tony dan seluruh teman-teman Angkatan 2000 dan partner dari teman kuliah S1 yaitu Wenny dan Nia.
 22. Keluarga besar guru-guru dan murid di SMAN 68 Jakarta yang pernah merawat saya di sekolah SMAN 68 selama mama mengajar.
 23. Semua guru dan teman-teman di SMAN 81, SMPN 109 dan SDN 09 Jakarta tercinta.
 24. Teman-teman dan alumni KMHDUI yang selalu mendukung dalam pencapaian Guru Besar ini diantaranya yaitu Mbok Prapti, Bli Kresna, Jero Mangku Gde Wiyadnya, Gde Nugraha, Bli Dewa Wisana, Lastrawan, Rini dan semua teman-teman alumni KMHDUI.
 25. Sahabat GEMBUL dari FHUI Angkatan 93 yang ceria dan bersahabat diantaranya yaitu mas Emir, Andrew, mas Eepoy, mbak Sinta, kak Nina, Farida dan semua tim Gembul.
 26. Teman-teman kantor suami dari Linklaters yang selalu mendukung keluarga kami yaitu Pak Widyawan, Pak Anhar, David, Ola, Arie, Bernard, Evi dan semua keluarga besar Linklaters.
 27. Keluarga besar Jatiwaringin Mansion terutama ibu-ibu arisan yang

selalu kompak dan ceria dalam melakukan kegiatan di komplek dan sebagai bestie dalam jalan pagi diantaranya yaitu mimi Tristan, mbak Ita, mbak Tami, mbak Lely, mbak Wiwin dan semua ibu-ibu komplek tercinta.

28. Seluruh mahasiswa dan alumni S1, S2, dan S3 yang telah saya bimbing dan didik yang juga menjadi tempat saya juga untuk belajar bersama dan berbagi ilmu dan pengalaman.
29. Seluruh guru-guru TK Mini Pak Kasur dan SDS Kartika X-7 serta ibu-ibu wali kelas yang sangat baik dalam mengajarkan dan membimbing anak-anak kami sehingga saya bisa fokus menjalankan studi saya dan bekerja di kampus.
30. Seluruh *support system* saya yang membantu dalam memberikan kasih sayang kepada anak-anak kami terutama untuk Mbak Uul, alm Mbak Tini, Mbak Isah, Bi Imas dan Pak Somed.

Dengan menjadi Guru Besar dibidang *e-health*, saya berharap dapat memberikan manfaat untuk ilmu dan pengalaman yang saya dibidang *e-health* kepada masyarakat luas. Saya mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada beberapa pihak yang terlewatkan untuk saya sebutkan dan apabila ada perkataan saya yang tidak berkenan bagi bapak dan ibu semuanya. Akhir kata, saya ucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada para hadirin yang hadir pada upacara pengukuhan ini, semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberkahi kita semua. Terima kasih banyak atas perhatiannya.

Daftar Pustaka

- Aceto, G., Persico, V., & Pescapé, A. (2018). The role of Information and Communication Technologies in healthcare: taxonomies, perspectives, and challenges. *Journal of Network and Computer Applications*, 107 (February), 125–154. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.02.008>
- AHIMA. 2011. Pocket Glossary of Health Information Management and Technology, (3rd ed.), AHIMA Press
- Bardhan, I., Chen, H., & Karahanna, E. (2020). Connecting Systems, Data, and People: A Multidisciplinary Research Roadmap for Chronic Disease Management. *Management Information Systems Quarterly*, 44(1), 185– 200.
- D’Auria, G., & De Smet, A. (2020). Leadership in a Crisis: Responding to the Coronavirus Outbreak and Future Challenges. McKinsey. (<https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/leadership-in-a-crisis-responding-to-the-coronavirus-outbreak-and-future-challenges>, accessed April 7, 2020).
- Deloitte. (2021). Technology futures report 2021. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Ab out-Deloitte/gx-technology-futures-report-2021.pdf>
- Delone, W.H., and McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9–30.
- Dixon, B. E. (2007). A Roadmap for the Adoption of e-Health. *e-Service Journal*, 5, 3–13.
- Eason, K., & Waterson, P. (2013). The implications of e-health system delivery strategies for integrated healthcare: Lessons from England. *International Journal of Medical Informatics*, 82, 96–106.

- Ghozali, J. A. A. (2016). Evaluasi Kegiatan Surveilans Epidemiologi Di Pelabuhan Dalam Upaya Pencegahan Wabah Flu Burung (Studi Kasus Di Pelabuhan Malundung KKP Kelas II Tarakan). *The Indonesian Journal of Public Health*, 11(1), 99–109.
- Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., Sandhyaduhita, P. I., Kasiyah, & Ayuningtyas, D. (2015). Strategic Hospital Service Quality Analysis in Indonesia. *Expert Systems with Applications*, 42, 3067-3078.
- Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., & Budi, I. (2017): User acceptance factors of hospital information systems and related technologies: Systematic review. *Informatics for Health and Social Care*, 43(4), 401-426.
- Handayani, P. W., Yazid, S., Bressan, S., & Sampe, A. F. (2020) Information and Communication Technology Recommendations for the Further Development of a Robust National e-Health Strategy for Epidemics and Pandemics. *Jurnal Sistem Informasi*, 16(2), 31-42.
- Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., Pinem, A. A., Azzahro, F., Munajat, Q., Ayuningtyas, D. (2019). Konsep dan Implementasi E-health dengan Studi Kasus Sistem Rujukan di Indonesia. Jakarta: Rajagrafindo. ISBN 978- 602-425-943-3.
- Handayani, P. W., Pinem, A. A., Yeskafauzan, A., Pamungkas, W. R. S. (2021). Konsep Mobile Health and Studi Kasus Implementasi Mobile Health Di Indonesia. Jakarta: Rajagrafindo. ISBN 978-623-231-917-2.
- Harahap, N. C., Handayani, P. W., Hidayanto, A. N. (2022). Sistem Personal Health Record Terintegrasi dan Berbasis Mobile di Indonesia. Jakarta: Rajagrafindo. ISBN 978-623-372-634-4.
- IMO. (1998). From Generation to Generation: The Health and Well-Being of Children in Immigrant Families, The National Academies Collection: Reports Funded by National Institutes of Health, Washington (DC): National Academies Press (US). (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK230361/>).

- Kang'a, S. G., Muthee, V. M., Liku, N., Too, D., & Puttkammer, N. (2017). People, Process and Technology: Strategies for Assuring Sustainable Implementation of EMRs at Public-Sector Health Facilities in Kenya, AMIA Annual Symposium Proceedings, 677-685
- Leitch, R. A. & Davis, K. R. (1983). Accounting Information System. New Jersey: Prentice Hall.
- Rodó, X., San-José, A., Kirchgatter, K., & López, L. (2021). Changing climate and the COVID-19 pandemic: more than just heads or tails. *Nature Medicine*, 27, 576–579.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. C. (2006). Enterprise Architecture as Strategy. Boston: Harvard Business School Publishing.
- Silver, M. S., Markus, M. L., & Beath, C. M. (1995). The Information Technology Interaction Model: A Foundation for the MBA Core Course. *MIS Quarterly*, 19(3), 361–390.
- The National Alliance for Health Information Technology. (2008). Defining Key Health Information Technology Terms. In *The National Alliance for Health Information Technology Report to the Office of the National Coordinator for Health Information Technology*. <https://doi.org/10.1017/S0266462300010667>
- WHO. (2011). New horizons for health through mobile technologies. Switzerland: Global Observatory.
- WHO. (2012). Management of patient information: Trends and challenges in Member States. In *Global Observatory for eHealth series* (Vol. 6). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/76794>
- WHO. (2017). WHO Guidance for Surveillance during an Influenza Pandemic: Update 2017, Global Influenza Programme, World Health Organization. (https://www.who.int/influenza/preparedness/pandemic/WHO_Guidance_for_surveillance_during_an_influenza_pandemic_082017.p)

df) United States of America Center for Disease Control and Prevention. (2011).

“Core Functions of Public Health and How They Relate to the 10 Essential Services.” (https://www.cdc.gov/nceh/ehs/ephli/core_ess.htm, accessed July 5, 2020).

CURRICULUM VITAE

PUTU WURI HANDAYANI

<https://www.cs.ui.ac.id/index.php/putu-wuri.html>

Keahlian Putu Wuri Handayani terkait dengan perancangan sistem kesehatan elektronik (*e-health*) dan analisis perilaku pengguna terhadap penggunaan sistem informasi dengan pendekatan kuantitatif maupun kualitatif. Putu Wuri Handayani telah melakukan penelitian di bidang *e-health* selama 8 tahun yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan mulai dari regulator kesehatan, penyedia layanan kesehatan, dan pasien. Saat ini, Putu Wuri Handayani sedang melakukan penelitian mengenai tata kelola data kesehatan, pengembangan *health recommender system* serta aplikasi perawatan pasca terapi untuk penyintas kanker payudara dan analisis perilaku pengguna dalam penggunaan *e-health* untuk vaksinasi anak. Saat ini, Putu Wuri Handayani juga sebagai konsultan di Pusat Ilmu Komputer Universitas Indonesia (Pusilkom UI) dan pernah membantu tata kelola SI/TI dan tata kelola data di beberapa fasilitas kesehatan dan BPJS Kesehatan. Selain itu, Putu Wuri Handayani menjabat sebagai anggota komite *data management* di Grup Rumah Sakit Hermina yang mengelola lebih dari 40 rumah sakit di seluruh Indonesia. Tugas utamanya adalah mengawasi penerapan sistem informasi di rumah sakit dan pengelolaan data kesehatan di rumah sakit.

1. Pendidikan

2013 – 2016	<i>Dr. in Computer Science, Universitas Indonesia, Indonesia (full scholarship)</i>
2006 – 2008	<i>MSc in E-business, University of Applied Sciences Fulda, Germany</i>
2000 – 2004	<i>B. Comp in Computer Science, Universitas Indonesia, Indonesia</i>

2. Penunjukan Institusi

Jan. 2022 – Present	<i>Coordinator of the Information Systems Undergraduate Study Program</i>
Jan. 2019 – Present	<i>Editor in Chief Journal Sistem Informasi Faculty of Computer Science Universitas Indonesia (Journal of Information System)</i>
Aug. 2008 – Present	<i>Consultant, Computer Science Center, Universitas Indonesia</i>
Aug. 2008 – Present	<i>Lecturer in Information System, Faculty of Computer Science, Universitas Indonesia</i>

3. Penghargaan yang Pernah Diterima

2019	<i>Best paper award in the International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS 2019)</i>
2019	<i>Invited Speaker of Introduction to Data Management for Management Data Division of BPJS Health</i>

2019	<i>Invited Speaker of International Forum on the Impacts of Ride- Hailing Mobile Applications in Southeast Asian Countries, The Transportation Institute of Chulalongkorn University</i>
2019	<i>Invited Speaker of Seminar with topic “Utilization of the Mobile Health Application to Support the Referral Process”</i>
2017	<i>Best paper award in the 5th International Conference on Research and Innovation in Information System (ICRIIS)</i>
2014	<i>Best Journal Paper Award in the Universitas Indonesia</i>

4. Hibah Penelitian yang Pernah Diterima

Tahun	Judul	Pemberi Dana
2023	<i>Development of the Internet of Things-Based Skin Cream Mixing Machine Prototype (Member)</i>	<i>Faculty of Engineering Universitas Indonesia</i>
2023	<i>Information Security Behavior Measurement Model of Health Information System Users in Indonesia (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia
2023	<i>Development of Business Intelligence System Architecture and High-Fidelity Prototypes for the Accommodation Industry in Indonesia (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia

Tahun	Judul	Pemberi Dana
2023	<i>The Impact of Using Social Media on User's Protective Behavior Against COVID-19 (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia
2022-2023	<i>Development of User Compliance Models for Contact Tracing Applications for COVID-19 Pandemic Management in Indonesia (Member)</i>	<i>Ministry of Research Technology and Higher Education</i>
2022	<i>Health Data Governance Model in Healthcare Facilities in Indonesia (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia
2021	<i>Development of Hotel Distribution Model in Indonesia to Support Inter-Organizational Cooperation (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia
2021	<i>Development of a Mobile Based Personal Health Records (PHR) System (myHealthRecord) in Indonesia (Member)</i>	<i>Ministry of Research Technology and Higher Education</i>
2021-2022	<i>Information Security Governance for the Implementation of a Blockchain-Based Electronic Health Record System in Indonesia (Research Leader)</i>	<i>Ministry of Research Technology and Higher Education</i>
2020	<i>Assessment and Adoption of the Online Trading System (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia

Tahun	Judul	Pemberi Dana
2020	<i>Analysis of Information Security Behavior in Indonesian Hospitals</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2020	<i>Impact of Disruptive Mobile Ride-Hailing Applications on Society in Southeastern Asian Countries</i> (Member)	The Kajima Foundation
2018-2019	<i>Development of Health Referral Systems at First Level Health Facilities in Indonesia</i> (Member)	Ministry of Research Technology and Higher Education
2019	<i>Enterprise System Implementation in Indonesia</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2019	<i>Analysis of the Implementation of Maternal and Neonatal Integrated Referral Information Systems (SIRUMA)</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2018	<i>Factors that Influence the Use of Enterprise Applications</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2018	<i>Acceptance of Mobile Application and the Impact on Purchase Intention: Case Study on E-commerce Application</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia

Tahun	Judul	Pemberi Dana
2017	<i>Analysis of Enhancing Factors on Continuity Usage Intention and Information Sharing in Sharing Economy Applications in Indonesia</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2017	<i>Utilization of Information and Communication Technology in Improving Tourism Image in Indonesia</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2015-2016	<i>Implementation Framework of User-Based Information Technology in Indonesia Hospitals</i> (Member)	<i>Ministry of Research Technology and Higher Education</i>
2021	<i>Development of a Mobile Based Personal Health Records (PHR) System (myHealthRecord) in Indonesia</i> (Member)	<i>Ministry of Research Technology and Higher Education</i>
2021-2022	<i>Information Security Governance for the Implementation of a Blockchain-Based Electronic Health Record System in Indonesia</i> (Research Leader)	<i>Ministry of Research Technology and Higher Education</i>
2020	<i>Assessment and Adoption of the Online Trading System</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia

Tahun	Judul	Pemberi Dana
2020	<i>Analysis of Information Security Behavior in Indonesian Hospitals</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2020	<i>Impact of Disruptive Mobile Ride-Hailing Applications on Society in Southeastern Asian Countries</i> (Member)	The Kajima Foundation
2018-2019	<i>Development of Health Referral Systems at First Level Health Facilities in Indonesia</i> (Member)	Ministry of Research Technology and Higher Education
2019	<i>Enterprise System Implementation in Indonesia</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2019	<i>Analysis of the Implementation of Maternal and Neonatal Integrated Referral Information Systems (SIRUMA)</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2018	<i>Factors that Influence the Use of Enterprise Applications</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia
2018	<i>Acceptance of Mobile Application and the Impact on Purchase Intention: Case Study on E-commerce Application</i> (Research Leader)	Universitas Indonesia

Tahun	Judul	Pemberi Dana
2017	<i>Analysis of Enhancing Factors on Continuity Usage Intention and Information Sharing in Sharing Economy Applications in Indonesia (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia
2017	<i>Utilization of Information and Communication Technology in Improving Tourism Image in Indonesia (Research Leader)</i>	Universitas Indonesia
2015-2016	<i>Implementation Framework of User-Based Information Technology in Indonesia Hospitals (Member)</i>	Ministry of Research Technology and Higher Education

5. Publikasi Paper Jurnal yang Dipilih terkait Penelitian E-health untuk Lima Tahun Terakhir

- *Rahmadhan, M. A. W. P., & Handayani, P. W. (2023). Challenges of vaccination information system implementation: A systematic literature review. Human Vaccines & Immunotherapeutics, 19(2), 2257054, DOI: 10.1080/21645515.2023.2257054*
- *Sari, P. K., Handayani, P. W., Nizar, A., & Busro, P. W. (2023). How information security management systems influence the healthcare professionals' security behavior in a public hospital in Indonesia. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, 18, 583-607. <https://doi.org/10.28945/5185>*
- *Sari P, Handayani P, Hidayanto A. 2023. Demographic Comparison of Information Security Behavior Toward Health Information System Protection: Survey Study. JMIR Formative Research;7:e49439. DOI: 10.2196/49439*
- *Shania M, Handayani P, Asih S. 2023. Designing High-Fidelity Mobile*

Health for Depression in Indonesian Adolescents Using Design Science Research: Mixed Method Approaches. JMIR Formative Research;7:e48913. DOI: 10.2196/48913

- Muhamad Adhytia Wana Putra Rahmadhan, Muhammad Ihsan Azizi, Putu Wuri Handayani, Annisa Monicha. 2023. *Design of a Reminder and Recall System in a Contact Tracing Application to Support Coronavirus Booster Vaccination.* Healthcare Informatic Research. 2023;29(2):93-102. DOI: <https://doi.org/10.4258/hir.2023.29.2.93>
- Fitriani WR, Sutanto J, Handayani PW, Hidayanto AN. 2023. *User Compliance with the Health Emergency and Disaster Management System: Systematic Literature Review.* Journal Medical Internet Research;25:e41168. doi: 10.2196/41168
- Handayani P, Zagatti G, Kefi H, Bressan S. 2023. *Impact of Social Media Usage on Users' COVID-19 Protective Behavior: Survey Study in Indonesia,* JMIR Formative Research;7:e46661. URL: <https://formative.jmir.org/2023/1/e46661>. DOI: 10.2196/46661
- Chrisdianti, G. O., Handayani, P. W., Azzahro, F., & Yudhoatmojo, S. B. 2023. *Users' Intention to Use Mobile Health Applications for Personal Health Tracking.* Jurnal Sistem Informasi, 19(1), 1-12. <https://doi.org/10.21609/jsi.v19i1.1196>
- Nabila Clydea Harahap, Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto. 2023. *Integrated Personal Health Record in Indonesia: Design Science Research Study.* JMIR Medical Informatics, 11, e44784. <https://doi.org/10.2196/44784>
- Puspita Kencana Sari, Putu Wuri Handayani, Acmad Nizar Hidayanto, Setiadi Yazid, Rizal Fathoni Aji. 2022. *Information Security Behavior in Health Information Systems: A Review of Research Trends and Antecedent Factors.* Healthcare, 10(12), 2531; <https://doi.org/10.3390/healthcare10122531>.
- Felicia Honggo, Putu Wuri Handayani, Fatimah Azzahro. 2022. *The Antecedents of Intention to Use Immunization Information Systems and Usage Behavior.* Informatics in Medicine Unlocked Journal Vol. 34, 101107. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2022.101107>

- Nabila Clydea Harahap, Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto. 2022. *Barriers and facilitators of personal health record adoption in Indonesia: Health facilities' perspectives*. International Journal of Medical Informatics, 162(4), e26236. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104750>
- Steffi Alexandra, Putu Wuri Handayani, Fatimah Azzahro. 2021. *Indonesian hospital telemedicine acceptance model: the influence of user behavior and technological dimensions*. Heliyon Journal Vol.7(12), E08599. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08599>.
- Putu Wuri Handayani, Teguh Dartanto, Faizal Rahmanto Moeis, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Achmad Nizar Hidayanto, Denny, Dumilah Ayuningtyas. 2021. *The regional and referral compliance of online healthcare systems by Indonesia National Health Insurance agency and health-seeking behavior in Indonesia*. Heliyon Journal Vol.7, e08068. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08068>.
- Putu Wuri Handayani, Faizal Rahmanto Moeis, Dumilah Ayuningtyas. 2021. *Comparing Indonesian men's health-seeking behavior and likelihood to suffer from illness across sociodemographic factors*. Journal of Men's Health 17(4), 278-286. 2021. <https://jomh.org/articles/10.31083/jomh.2021.078>.
- Nabila Clydea Harahap, Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto. 2021. *Functionalities and issues in the implementation of personal health record: a systematic review*. Journal of Medical Internet Research, 23(7), e26236. <https://doi.org/10.2196/26236>
- Puspita Kencana Sari, Adhi Prasetyo, Candiwan, Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Syaza Syaunqina, Eka Fuji Astuti, Farisha Pratami Tallei. 2021. *Information security cultural differences among health care facilities in Indonesia*. Heliyon Journal Vol.7, e07248. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07248>
- Putu Wuri Handayani, Rima Indriani, Ave Adriana Pinem. 2021. *Mobile Health Readiness Factors: From the Perspectives of Mobile Health Users in Indonesia*. Informatics in Medicine Unlocked;

100590.

- Nabila Clydea Harahap, Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto. 2021. *Barriers in Health Information Systems and Technologies to Support Maternal and Neonatal Referrals at Primary Health Centers*. Healthcare Informatics Research Journal; 27(2):153-161.
- Putu Wuri Handayani. Setiadi Yazid, Stéphane Bressan, Agung Firmansyah Sampe. 2020. *Information and Communication Technology Recommendations for the Further Development of a Robust National e- Health Strategy for Epidemics and Pandemics*. 2020. Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information System) Vol. 16(2), 31-42.
- P.W. Handayani, N.B. Gelshirani, F. Azzahro, A.A. Pinem, A.N. Hidayanto. 2020. *The Influence of Argument Quality, Source Credibility, and Health Consciousness on Satisfaction, Use Intention, and Loyalty on Mobile Health Application Use*. Informatics in Medicine Unlocked; 20; 100429. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100429>
- Ave Adriana Pinem, Andi Yeskafauzan, P.W. Handayani, Fatimah Azzahro, A.N. Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas. 2020. *Designing A Health Referral Mobile Application for High-mobility End Users in Indonesia*. Heliyon Journal Vol.6. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03174>
- Afrizal, S.H., A.N. Hidayanto, P.W. Handayani, Besral, Martha, E., Markam, H., Budiharsana, M., Eryando, T. 2020. *Evaluation of Integrated Antenatal Care Implementation in Primary Health Care: A Study from an Urban Area in Indonesia*. Journal of Integrated Care. <https://doi.org/10.1108/JICA-07-2019-0031>
- P.W. Handayani, Ave Adriana Pinem, Qorib Munajat, Fatimah Azzahro, A.N. Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas, Arief Sartono. 2019. *Health Referral Enterprise Architecture Design in Indonesia*. Healthcare Informatics Research Journal Vol. 25(1):3-

11. <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.1.3>

- N.C. Harahap, P.W. Handayani, A.N. Hidayanto. 2019. *Barriers and Technologies of Maternal and Neonatal Referral System in Developing Countries: A Narrative Review*. Informatics in Medicine Unlocked Journal Vol. 15: 100184. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2019.100184>
- P.W. Handayani, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Puspa Indahati Sandhyaduhita, A.N. Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas. 2019. *The Information System/Information Technology (IS/IT) Practices in the Indonesia Health Referral System*. Informatics in Medicine Unlocked Journal Vol. 17, 100263. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2019.100263>
- Afrizal, S.H., P.W. Handayani, A.N. Hidayanto, Eryando, T., Budiharsana, M., Martha, E. 2019. *Barriers and Challenges to Primary Health Care Information System (PHCIS) Adoption from Health Management Perspective: A Qualitative Study*. Informatics in Medicine Unlocked Journal. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2019.100198>
- Afrizal, S.H., A.N. Hidayanto, P.W. Handayani, Budiharsana, M., Eryando, T. 2019. *Narrative Review for Exploring Barriers to Readiness of Electronic Health Record Implementation in Primary Health Care*. Healthcare Informatics Research Journal; 25(3):141-152. <https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.3.141>
- P.W. Handayani, Dira Ayu Meigasari, Ave Adriana Pinem, A.N. Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas. 2018. *Critical Success Factors for Mobile Health Implementation in Indonesia*. Heliyon Vol. 4(11). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00981>
- P.W. Handayani, Ibad Rahadian Saladdin, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, A.N. Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas. 2018. *Health Referral System User Acceptance Model in Indonesia*. Heliyon Journal Vol.4. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e01048>
- P.W. Handayani, A.N. Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Ika Chandra Hapsari, Puspa Indahati Sandhyaduhita, Indra Budi. 2017.

Acceptance Model of a Hospital Information System. International Journal of Medical Informatics Vol. 99, March 2017, pp 11-28. Elsevier Ltd

- P.W. Handayani, A.N. Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Puspa Indahati Sandhyaduhita, Indra Budi. 2017. *Hospital Information System Acceptance Factors: User Group Perspectives*. Informatics for Health and Social Care Vol 43(1), pp 84-107. Taylor and Francis
- P.W. Handayani, A.N. Hidayanto, Indra Budi. 2017. *User Acceptance Factors of Hospital Information System and Related Technologies: Systematic Review*. Informatics for Health and Social Care, pp 1-26. Taylor and Francis
- P.W. Handayani, A.N. Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas, Indra Budi. 2016. *Hospital Information System Institutionalization Processes in Indonesian Public, Government-owned and Privately Owned Hospitals*. International Journal of Medical Informatics Vol. 95, 2016, pp 17-34. Elsevier Ltd
- Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Puspa Indahati Sandhyaduhita, Kasiyah, Dumilah Ayuningtyas. *Strategic Hospital Service Quality Analysis in Indonesia*. Expert Systems with Applications Vol. 42, 2015, pp 3067-3078. Elsevier Ltd

6. Publikasi Proceedings yang Dipilih terkait Penelitian *E-health* untuk Lima Tahun Terakhir

Tahun	<i>Conference Paper</i>
2018	Afrizal, S.H., Handayani, P.W. , Eryando, T. <i>Primary Care Functional Requirements of a Health Information System in Indonesia</i> . In Proceedings of the Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC). Palembang, 17-18 October 2018.

	Mangkunegara, C.N, Handayani, P.W. , Azzahro, F.A. <i>Analysis of Factors Affecting Users' Intention in using Mobile Health Application: A Case Study of Halodoc</i> . In Proceedings of the International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS). Yogyakarta, 16-18 October 2018.
--	--

Tahun	Conferenc e Paper
2019	Devina, R., Handayani, P.W. , Pinem, A.A. <i>Privacy Concern on Continuance of use in Online Doctor Consultation</i> . In Proceedings of the International Conference on Computing, Engineering and Design (ICCED). Jakarta, 11-13 April 2019.
	Valian, Handayani, P.W. , Ayuningtyas, N.F. <i>User's Actual Use Factors in Using M-health for Seeking Health Information Based on Generation Comparison</i> . In Proceedings of the International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS). Bali, 11-12 October 2019.
	Chavia, T., Handayani, P.W. , Ayuningtyas, N.F. <i>Analysis of Factors Affecting the Continuance Intention and Loyalty of Using Online Health Services: Case Study of Alodokter</i> . In Proceedings of the International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS). Bali, 11-12 October 2019.

2020	<p>Sari, P.K., Handayani, P.W., Hidayanto, A.N. <i>Security Value Issues on eHealth Implementation in Indonesia</i>. In Proceedings of IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 879, 3rd International Conference on Informatics, Engineering, Science, and Technology (INCITEST 2020) 11 June 2020, Bandung, Indonesia</p> <p>Nining Ariati, Dana Indra Sensuse and Putu Wuri Handayani. <i>Factors Affecting Knowledge Sharing Capability of Doctors In Palembang</i>. In Proceedings of Journal of Physics: Conference Series, Volume 1500, 3rd Forum in Research, Science, and</p>
------	--

	<p>Technology (FIRST 2019) International Conference 9-10 October 2019, South Sumatera, Indonesia.</p> <p>Meigasari, D.A., Handayani, P.W., Hidayanto, A.N., Ayuningtyas, D. <i>Do Electronic Personal Health Records (E-PHR) Influence People Behavior to Manage Their Health?</i> In Proceedings of the International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech). Online, August 2020.</p>
--	--

2021	Puspita Kencana Sari, Putu Wuri Handayani , Achmad Nizar Hidayanto, Rizal Fathoni Aji, Setiadi Yazid. <i>Challenges of Inter-organizational Information Security in Healthcare Services: Health Regulator's Perspective</i> . In Proceedings of the 3 rd International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS). Online, 28-29 October 2021.
	Nabila Clydea Harahap, Putu Wuri Handayani , Achmad Nizar Hidayanto. <i>The Challenges in Integrated Personal Health Record Adoption in Indonesia: A Qualitative Analysis of Regulatory Perspectives</i> . In Proceedings of the 3 rd International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS). Online, 28-29 October 2021.
2022	Ibad Rahadian Saladdin, Putu Wuri Handayani . <i>The Influence of Individual, Process, Technology, and Environment Dimensions on Intention and Actual Usage of PeduliLindungi Application</i> . In Proceedings of the The 10th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT). Bandung, 2-3 August 2022.

	Shinta Oktaviana, Putu Wuri Handayani , Achmad Hidayanto. <i>Health Data Governance Issues in Healthcare Facilities: Perspective of Hospital Management</i> . In Proceedings of the The 10th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT). Bandung, 2-3 August 2022.
--	--

	<p>Fitriani, W. R., Handayani, P.W., Hidayanto, A. N. <i>Challenges in Coronavirus Contact-Tracing Application Implementation in Indonesia: Adolescent's Perspective</i>. In Proceedings of the International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech). Online, 11-12 August 2022.</p>
	<p>Rinto Priambodo, Putu Wuri Handayani, Dana Indra Sensuse, Ryan Randy Suryono, Kautsarina. <i>Health Recommender System for Maternal Care Implementation Challenges: A Qualitative Analysis of Physician's Perspective</i>. In Proceedings of the International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICAC SIS). Online, 1-3 October 2022.</p>
2023	<p>Lila Asfari and Putu Wuri Handayani. <i>Analysis of Factors Influencing User Intention to Use Fitness Applications for Virtual Workout</i>. In Proceedings of the 10th International Conference on ICT for Smart Society (ICISS 2023). Bandung, 6-7 September 2023.</p>

7. Publikasi Buku

Tahun	Book/Book Chapter
2015	<p>Achmad Nizar Hidayanto, Fanny Rofalina, Putu Wuri Handayani. <i>Influence of Perceived Quality of University Official Website to Perceived Quality of University Education And Enrollment Intention</i>. The Evolution of the Internet in the Business Sector: Web 1.0 to Web 3.0. Hershey, P.A: IGI Global.</p>

	<p>Putu Wuri Handayani, Puspa Indahati Sandhyaduhita, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Haya Rizqi Fajrina, Kasiyah M. Junus, Indra Budi, Dumilah Ayuningtyas. <i>Integrated Hospital Information System Architecture Design in Indonesia. Maximizing Healthcare Delivery and Management through Technology Integration</i>, pp. 207-236. Hershey, P.A: IGI Global. ISBN10: 1466694467</p>
2017	<p>Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Ika Chandra Hapsari, Puspa Indahati Sandhyaduhita, Dumilah Ayuningtyas. <i>Cara Cepat Belajar Structural Equation Modelling (SEM) dengan AMOS 21.0</i>. UI Press, 2017. ISBN 978-979-456-683-1.</p>
2018	<p>Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Ika Chandra Hapsari, Fatimah Azzahro, Puspa Indahati Sandhyaduhita, Dumilah Ayuningtyas. <i>Pengantar Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS)</i>. Rajawali Press, 2018. ISBN 978-602-425-469-8.</p>
2019	<p>Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Qorib Munajat, Dumilah Ayuningtyas. <i>Konsep dan Implementasi E-health dengan Studi Kasus Sistem Rujukan di Indonesia</i>. Rajawali Press. ISBN 978-602-425-943-3.</p>

	<p>Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Qorib Munajat, Dumilah Ayuningtyas, Ika Chandra Hapsari. <i>Konsep CB-SEM dan SEM-PLS Disertai dengan Contoh Kasus</i>. Rajawali Press. ISBN 978-602-425-942-6.</p>
2020	<p>Putu Wuri Handayani, Sandra Hakiem Afrizal, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Achmad Nizar Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas. <i>Konsep dan Implementasi Sistem Informasi Kesehatan</i>). Rajawali Press. ISBN 978-623-231-517-4.</p>
2021	<p>Putu Wuri Handayani, Ave Adriana Pinem, Andi Yeskafauzan, Winayaka Ruhur Sandhya Pamungkas. <i>Konsep Mobile Health and Studi Kasus Implementasi Mobile Health Di Indonesia</i>. Rajawali Press. ISBN 978-623-231-917-2.</p>
	<p>Putu Wuri Handayani, Fatimah Azzahro, Panca Hadi Putra. <i>Pengelolaan dan Publikasi Jurnal Ilmiah</i>. Rajawali Press. ISBN 978-623-372-215-5.</p>
2022	<p>Nabila Cyldea Harahap, Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto. <i>Sistem Personal Health Record Terintegrasi dan Berbasis Mobile di Indonesia</i>. Rajawali Press. ISBN 978-623-372-634-4.</p>
2023	<p>Niko Ibrahim, Putu Wuri Handayani. <i>Sistem Business Intelligence untuk Revenue Management pada Sektor Akomodasi Pariwisata</i>. Rajawali Press.</p>

8. Hak Kekayaan Intelektual (HKI)

Tahun	Name of Copyright Holder	Tipe HKI	Judul HKI	HKI
2018	Universitas Indonesia	Buku	Cara Cepat Belajar Structural Equation Modeling (SEM) Dengan AMOS 21.0	Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Ika Chandra Hapsari. <i>Applicant's number and date:</i> EC00201825555, 29 August 2018. <i>Valid for 50 (fifty) Years since the Creation was first Announced on October 3, 2016, in Depok.</i>
	Universitas Indonesia	Buku	Pengantar Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS)	Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Ika Chandra Hapsari, Fatimah Azzahro, Puspa Indahati Sandhyaduhita. <i>Applicant's number and date:</i> EC00201825563, 28 August 2018. <i>Valid for 50 (fifty) years since the</i>

				<i>Creation was first made Announcement On July 2, 2018, in Depok.</i>
	Universitas Indonesia	Program Komputer	SiRujuk (<i>Web-based Health Referral Information System</i>)	Putu Wuri Handayani , Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Qorib Munajat, Fatimah Azzahro, Puspa Indahati Sandhyaduhita. <i>Applicant's number and date:</i> EC00201858830, 13 December 2018. <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 24, 2018, in Depok.</i>
2019	Universitas Indonesia	Buku	Konsep dan Implementasi <i>E-health</i> dengan Studi Kasus Sistem Rujukan di Indonesia	Putu Wuri Handayani , Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Qorib Munajat, Dumilah Ayuningtyas <i>Applicant's number and date:</i> EC00201948663, 1

				August 2019 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on June 24, 2019, in Depok.</i>
	Universitas Indonesia	Buku	Konsep CB-SEM dan SEM- PLS Disertai dengan Contoh Kasus	<p>Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Qorib Munajat, Dumilah Ayuningtyas, Ika Chandra Hapsari.</p> <p><i>Applicant's number and date:</i> EC00201948662, 1 August 2019 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on June 28, 2019, in Depok.</i></p>
2020	Universitas Indonesia	Program Komputer	SiRupas (<i>Patients' MobileApps Health Referral</i>)	<p>Putu Wuri Handayani, Achmad Nizar Hidayanto, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Andi Yeskafauzan.</p> <p><i>Applicant's number and date:</i> EC00202012243, 8 April 2020 <i>Valid for</i></p>

				<i>50 (fifty) Years since the Creation was first announced on March 4, 2020, in Depok.</i>
Universitas Indonesia	Program Komputer	KUAT <i>(Personal Health Record)</i>	Winayaka Ruhur Sandhya Pamungkas, Putu Wuri Handayani , Ave Adriana Pinem. <i>Applicant's number and date:</i> EC00202046600, 5 November 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on August 26, 2020, in Depok.</i>	
Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Security and Privacy In E-health Applications Over the Cloud</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061216, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 11, 2020, in Depok.</i>	

Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Mobile Health Technologies</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061215, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 11, 2020, in Depok.</i>
Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Overview of E-health</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061217, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first Announced on September 11, 2020, in Depok.</i>
Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Electronic Medical Record Health Information (Informasi Kesehatan Rekam Medis Elektronik)</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061214, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 11, 2020, in Depok.</i>

Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Management Challenges in E-Health Implementation (Tantangan Manajemen Dalam Implementasi E-health)</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061211, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 11, 2020, in Depok.</i>
Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Hospital Information Management System Architecture (Arsitektur SIMRS)</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061213, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 11, 2020, in Depok.</i>
Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Technologies Support Health System</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061208, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first Announced on September 21, 2020, in Depok.</i>

Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Social Networks and Clouds Computing On E-health</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061210, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 11, 2020, in Depok.</i>
Universitas Indonesia	Karya Rekaman Video	<i>Health Information System in Indonesia (Sistem Informasi Kesehatan Di Indonesia)</i>	Putu Wuri Handayani <i>Applicant's number and date:</i> EC00202061145, 18 Desember 2020 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on September 11, 2020, in Depok.</i>
Universitas Indonesia	Buku	Konsep dan Implementasi Sistem Informasi Kesehatan	Putu Wuri Handayani, Sandra Hakiem Afrizal, Ave Adriana Pinem, Fatimah Azzahro, Achmad Nizar Hidayanto, Dumilah Ayuningtyas. <i>Applicant's number and date:</i> EC00202118000, 30 Maret 2021 <i>Valid for 50 (fifty) years since</i>

				<i>the Creation was first announced on October 9, 2020, in Depok.</i>
2021	Universitas Indonesia	Program Komputer	MODI (<i>Mobile Health for Depression</i>)	Mila Shania, Putu Wuri Handayani , Sali Rahadi Asih. <i>Applicant's number and date:</i> EC00202126678, 8 Juni 2021 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on May 17, 2021, in Depok.</i>
	Universitas Indonesia	Buku	Konsep <i>Mobile Health</i> dan Studi Kasus Implementasi <i>Mobile Health</i>	Putu Wuri Handayani , Ave Adriana Pinem, Andi Yeskafauzan, Winayaka Ruhur Sandhya Pamungkas <i>Applicant's number and date:</i> EC00202130858, 30 Juni 2021 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on June 22, 2021, in Depok.</i>
		Buku	Pengelolaan dan Publikasi Jurnal Ilmiah	Putu Wuri Handayani , Fatimah Azzahro, Panca Oktavia Hadi Putra

				<p><i>Applicant's number and date:</i> EC00202203095, 13 January 2022 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first announced on December 9, 2021, in Depok.</i></p>
2022	Universitas Indonesia	Book	Sistem <i>Personal Health Record</i> Terintegrasi dan Berbasis Mobile di Indonesia	Nabila Clydea Harahap, Putu Wuri Handayani , Achmad Nizar Hidayanto <i>Applicant's number and date:</i> EC00202296591, 29 November 2022 <i>Valid for 50 (fifty) years since the Creation was first Announced on September 26, 2022, in Depok.</i>

9. Reviewer Jurnal

INTERNATIONAL JOURNAL	
1.	Applied Computing and Informatics
2.	Heliyon
3.	International Journal of Information Management

4.	International Journal of Medical Informatics
5.	International Journal of Retailing and Consumer Service
6.	Applied Clinical Informatics
7.	Behaviour & Information Technology
8.	BMC Health Service Research
9.	Technology in Society
10.	Health Policy and Technology
11.	Information Processing and Management
12.	Journal of Hospitality and Tourism Technology
13.	Informatics in Medicine Unlocked
14.	Expert Systems with Applications
15.	Social Science Computer Review
16.	Electronic Commerce Research and Applications
17.	Asian Journal of Technology Innovation
18.	Computers in Human Behaviour
19.	Journal of Business Research
20.	International Journal of Disaster Risk Reduction
21.	Health Informatics Journal
22.	Knowledge-Based Systems
23.	European Journal of Operational Research
24.	Entertainment Computing
25.	Health Information and Libraries Journal
26.	Asia Pacific Management Review
27.	BMC Medical Informatics and Decision Making

28.	Digital Health
29.	International Journal of Gastronomy and Food Science
30.	Information Technology and People
31.	Annals of Tourism Research
32.	Kybernetes
33.	Ethics, Medicine, and Public Health
34.	Smart Health
34.	Journal of Consumer Behaviour
35.	International Journal of Human-Computer Interaction
36.	Transport Policy
37.	Sustainable Production and Consumption
38.	Cogent Business and Management
39.	Sustainability
40.	Journal of Public Transportation
41.	Journal of Finance and Data Science
42.	Healthcare Informatics Research
43.	Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking
NATIONAL JOURNAL	
1.	Jurnal Sistem Informasi (JSI)
2.	Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi (JIKI)
3.	Journal of IHPA (Indonesian Health Policy and Administration)
4.	Journal SISFO (Inspirasi Profesional Sistem Informasi) ITS
5.	Journal Management Indonesia (Jurnal Manajemen Indonesia) Telkom University
INTERNATIONAL CONFERENCES	

1.	International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)
2.	International Workshop on Big Data and Information Security (IWBIS)
3.	International Conference on Informatics and Computing (ICIC)
4.	International Conference of Computer and Informatics Engineering (IC2EI)
5.	International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)
6.	International Teleconference on Technology and Policy for Supporting Implementation of COVID-19 Recovery Plan in Southeast Asia
RESEARCH PROPOSAL	
1	Universitas Indonesia Research Grant Year 2023 (Nota Dinas ND-444/UN2.RST/PPM.00.00/2023)
2	Faculty of Computer Science University of Indonesia Research Grant Year 2023