



Transformasi Digital dengan Pengembangan *Enterprise Architecture* pada Layanan Kesehatan

Nindyaistia^{1*}, Aris Puji Widodo², Dinar M K Nugraheni³, Kurniawan Widodo⁴

¹Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro
Semarang, Indonesia
ninperform@gmail.com

²Departemen Informatika Universitas Diponegoro
Semarang, Indonesia
arispw@gmail.com

³Departemen Informatika Universitas Diponegoro
Semarang, Indonesia
dinar.mutiara@live.undip.ac.id

⁴Pemerintah Kota Semarang
Semarang, Indonesia
kurniawan.widodo@semarangkota.go.id

*Corresponding Author

Abstrak:

Rumah sakit setiap hari menangani data dalam jumlah sangat besar, namun mayoritas melakukan pengolahan data manual. Penerapan sistem-teknologi informasi diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan mutu pelayanan pasien, namun seringkali hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan data, belum mendukung pencapaian tujuan strategis organisasi. Implementasi sistem informasi rumah sakit sering dilakukan tanpa acuan arsitektur organisasi (*enterprise architecture*) yang terstruktur. Kondisi ini menyebabkan berbagai permasalahan seperti redundansi data, ketidaksesuaian alur kerja klinis, inefisiensi operasional, serta ketidakselarasan antara tujuan strategis, proses layanan kesehatan, dengan sistem-teknologi informasi. Penelitian sebelumnya menunjukkan pentingnya *enterprise architecture* dalam menyelaraskan proses bisnis dengan sistem-teknologi informasi, namun penerapan spesifik di rumah sakit masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan merancang arsitektur organisasi yang dapat meningkatkan keselarasan antara strategi dan proses bisnis rumah sakit dengan sistem-teknologi informasi yang digunakan. Penelitian menggunakan pendekatan Design Science Research (DSR). Artefak yang dihasilkan berupa model *enterprise architecture* rumah sakit yang disusun sesuai dengan lapisan arsitektur TOGAF, mengacu kerangka *reference architecture* rumah sakit, serta dimodelkan menggunakan ArchiMate. Arsitektur yang dihasilkan mencakup arsitektur bisnis, sistem informasi, dan teknologi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyusunan arsitektur organisasi membantu mengidentifikasi kelemahan pada implementasi sistem informasi, meningkatkan keselarasan antara strategi dan proses bisnis dengan sistem informasi, serta mendukung integrasi data untuk kebutuhan pelayanan, akreditasi rumah sakit, dan pelaporan program kesehatan nasional. Arsitektur yang dihasilkan juga mempermudah komunikasi antara tenaga medis, manajemen rumah sakit, dan tim teknologi dalam pengembangan dan pengelolaan sistem informasi rumah sakit

Kata Kunci:

Transformasi Digital, *Enterprise Architecture*, Keselarasan Bisnis–TI, Sistem Informasi, Pemodelan ArchiMate

Abstract:

Hospitals handle large volumes of data on a daily basis, yet data processing in many institutions is still performed manually. The adoption of information systems-technology is expected to improve efficiency and the quality of patient services; however in practice, information systems often function merely as data repositories and not fully support organizational strategic goals. Hospital information systems are frequently implemented without a structured enterprise architecture as a guiding framework. Leading to several issues including data redundancy, misalignment with clinical workflows, operational inefficiencies, and inconsistencies between strategic objectives, healthcare processes, and information systems-technology. Previous studies have highlighted the importance of enterprise architecture in aligning business processes with information systems-technology, yet its specific application in hospital environments remains limited.

This study aims to design an enterprise architecture that improves the alignment between hospital strategies, healthcare processes, and the supporting information systems-technology. The research adopts a Design Science Research (DSR) approach. The resulting artifact is a hospital enterprise architecture model structured according to the TOGAF architecture layers, based on a reference architecture framework for hospitals, and modeled using ArchiMate. The architecture includes business, information systems, and technology architecture.

Results indicate that the proposed enterprise architecture helps identify weaknesses in existing information system implementations, improves alignment between strategy, processes, and information systems, supports data integration for healthcare services, hospital accreditation, and national health program reporting. It also facilitates communication among medical staff, hospital management, and IT teams in the development and management of information systems.

Keywords:

Digital Transformation, Enterprise Architecture, Business–IT Alignment, Information Systems, ArchiMate Modeling

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi (TI) mendorong organisasi melakukan proses digitalisasi sampai dengan transformasi digital [1]. Namun, penyesuaian TI agar selaras dengan tujuan bisnis masih menjadi masalah di berbagai organisasi. Tantangan dalam transformasi digital muncul dari kompleksitas dan ketidaksiapan organisasi dalam hal strategi, proses, dan infrastruktur. Diperlukan pendekatan holistik untuk mencapai keselarasan bisnis–TI guna mendukung proses transformasi digital [2], [3]. Strategi untuk menyelaraskan bisnis dengan TI telah lama dikemukakan dan kemudian disempurnakan melalui pendekatan Sistem Informasi (SI) [4], [5]. Keselarasan bisnis–TI terbukti memberikan manfaat seperti peningkatan kerja sama, keunggulan kompetitif, dukungan terhadap proses dan pertumbuhan organisasi, peningkatan pengembalian investasi, serta peningkatan kinerja. Dalam konteks ini, bidang SI menawarkan solusi melalui arsitektur organisasi. Arsitektur organisasi merupakan bagian dari keilmuan SI yang memfasilitasi perencanaan sistem informasi, menjembatani kesenjangan komunikasi antara pemangku kepentingan bisnis dan IT, serta mendukung pengambilan keputusan [6], [7], [8], [9], [10]. Hambatan dalam penyusunan arsitektur organisasi berasal dari kurangnya pemahaman dan contoh

implementasi, yang menimbulkan penolakan dari pihak manajemen. Tantangan penggunaan kerangka arsitektur organisasi meliputi kompleksitas, struktur organisasi, regulasi, faktor politik dan sponsor, sumber daya manusia, faktor keuangan, serta ketersediaan profesional dalam tim pengembang [8], [11], [12], [13].

Secara khusus, permasalahan dalam penyelarasan bisnis dan TI menggunakan model atau kerangka acuan yang ada disebabkan oleh fungsi dan proses bisnis yang spesifik dari masing-masing industri. Tidak ada suatu kerangka atau model yang dapat menjadi solusi bagi semua jenis organisasi. Meskipun kerangka arsitektur organisasi federal telah terbukti manfaatnya dan luas penggunaannya, kerangka tersebut masih terlalu umum dan belum dapat memenuhi kebutuhan industri kesehatan. Industri kesehatan memerlukan model yang lebih spesifik untuk mendukung standardisasi, pengelolaan data, kolaborasi dan koordinasi, serta dukungan proses layanan kesehatan [14], [15], [16]. Tujuan penyusunan arsitektur organisasi di sektor kesehatan adalah integrasi dan interoperabilitas [18], [19], [20], [21], [22].

Solusi untuk penyelarasan TI dengan aspek bisnis industri kesehatan melalui penyusunan arsitektur organisasi adalah menggunakan suatu kerangka yang spesifik. Kerangka arsitektur khusus untuk fasilitas kesehatan bernama ZiRA menjadi model acuan penyusunan arsitektur organisasi untuk rumah sakit. ZiRA menjadi alat untuk memahami serta merepresentasikan struktur dan fungsi utama rumah sakit ke dalam TI yang diadopsi [21], [23], [24]. Penelitian ini bertujuan menyusun arsitektur organisasi untuk memperbaiki sistem informasi rumah sakit dengan menggunakan kerangka arsitektur spesifik. Penyusunan arsitektur organisasi divisualisasikan menggunakan alat pemodelan untuk meningkatkan pemahaman para pemangku kepentingan. Hasil yang diharapkan adalah model arsitektur organisasi spesifik yang dapat membantu menyelaraskan proses bisnis dengan SI-TI, meningkatkan kinerja sistem informasi rumah sakit, serta mendukung transformasi digital.

2. Metode

Metodologi penelitian yang digunakan mengacu pada kerangka penelitian khusus untuk Sistem Informasi yang menitikberatkan pada komunikasi antara bisnis dan teknologi demi menyelaraskan strategi, proses dan infrastruktur [24], [25]. Berdasarkan kerangka penelitian Sistem Informasi menurut Hevner dkk, penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka Penelitian Sistem Informasi

Penelitian berupa studi kasus penyusunan artefak arsitektur organisasi pada rumah sakit pemerintah yang baru memasang aplikasi untuk menggantikan rekam medis manual. Aplikasi sistem informasi rumah sakit (SIRS) ini sekaligus menggantikan aplikasi pendaftaran dan rincian biaya. Aplikasi yang dimiliki dikembangkan tanpa menggunakan arsitektur organisasi sebagai acuan. Hal ini menimbulkan masalah dalam pemakaian dan pertukaran data dengan aplikasi lainnya.

Data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder yang dikumpulkan melalui wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Jenis data yang digunakan adalah data kualitatif (deskriptif) berasal dari dokumen rekam medis yang dimiliki rumah sakit dalam bentuk cetak, alur layanan kesehatan, fasilitas layanan yang dimiliki rumah sakit, dan notulensi permintaan perbaikan SIRS dari pengguna. Wawancara dilakukan kepada staf rumah sakit untuk memperoleh informasi proses penerapan dan perbaikan aplikasi SIRS. Pustaka yang digunakan adalah regulasi dan ketentuan yang berlaku, model/kerangka acuan penyusunan arsitektur organisasi dan bahasa pemodelan.

Tahapan penelitian sistem informasi ini mengacu pada tahapan DSR menurut Peffers dkk seperti dapat dilihat pada Tabel 1, dimulai dari identifikasi masalah yang timbul terkait penggunaan aplikasi sistem informasi rumah sakit (SIRS) yang baru. Solusi yang diajukan adalah penyusunan arsitektur organisasi untuk mengkomunikasikan sasaran dan proses bisnis kepada staf IT. Hasil penyusunan arsitektur kemudian dibandingkan kembali dengan permasalahan yang ada untuk mengidentifikasi kembali perubahan yang masih diperlukan [26], [27].

Tabel 1: Tahapan Penelitian

Tahapan Penelitian	Deskripsi
1. Identifikasi masalah dan motivasi	Identifikasi permasalahan yang ditemukan dalam penggunaan aplikasi sistem informasi rumah sakit (SIRS), Penentuan masalah yang perlu diatasi dalam jangka pendek.
2. Target solusi	Perbaikan yang diharapkan dari penyusunan arsitektur organisasi
3. Desain dan pengembangan	Penyusunan artefak arsitektur organisasi
4. Demonstrasi	Perbaikan aplikasi SIRS berdasarkan artefak arsitektur yang disusun
5. Evaluasi	Evaluasi penggunaan aplikasi SIRS yang diperbaiki dalam mendukung fungsi dan proses bisnis yakni layanan kesehatan
6. Komunikasi	Melakukan publikasi hasil studi kasus

Aplikasi SIRS yang dibeli oleh rumah sakit dari vendor dirasakan kurang optimal dalam fungsi manajemen data bahkan menghambat beberapa proses di rumah sakit. Penggunaan aplikasi SIRS berawal dari pemenuhan ketentuan penggunaan rekam medis elektronik [28]. Aplikasi ini memiliki desain dasar yang dapat dimodifikasi menyesuaikan dengan kebutuhan proses dan fungsi di rumah sakit. Alur proses perbaikan aplikasi SIRS adalah sebagai berikut: pengguna yakni staf fungsional dari setiap unit di rumah sakit melakukan notulensi perubahan/perbaikan yang diinginkan. Hasil notulensi ini disampaikan oleh perwakilan unit kepada tim IT. Tim IT mencatat perubahan yang diinginkan kemudian melakukan modifikasi secara bertahap. Setelah modifikasi dilakukan, tim IT memberitahukan

unit terkait untuk mengevaluasi kembali perubahan yang dilakukan. Proses ini terbukti tidak efektif karena kebutuhan pengguna tidak tersampaikan dan dipahami dengan jelas oleh tim IT. Maka dari itu dibutuhkan arsitektur organisasi sebagai sarana komunikasi. Penyusunan arsitektur organisasi mengacu pada kerangka arsitektur yang paling sering digunakan yakni TOGAF, digabungkan dengan kerangka spesifik untuk fasilitas layanan kesehatan yaitu ZiRA [22]. Kerangka arsitektur dibagi menjadi tiga lapisan yaitu arsitektur bisnis, arsitektur sistem informasi, dan arsitektur teknologi/IT. Arsitektur sistem informasi dibagi menjadi dua komponen yakni arsitektur data dan arsitektur aplikasi. Penyusunan arsitektur menggunakan bahasa pemodelan Archimate untuk memberikan visualisasi yang mudah dipahami oleh kedua belah pihak [23], [29], [30].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Masalah dan Target Solusi

Aplikasi SIRS dibeli oleh rumah sakit dalam rangka menerapkan rekam medis elektronik. Berbagai modifikasi dan perbaikan telah dilakukan berdasarkan temuan dari pengguna aplikasi namun manfaat aplikasi SIRS dirasakan masih belum optimal. Penyusunan rekam medis elektronik dalam aplikasi SIRS mengadopsi dokumen cetak yang ada tanpa memperhatikan kaidah penempatan dan urutan dokumen rekam medis yang berlaku. Evaluasi penggunaan aplikasi SIRS telah disampaikan kepada tim IT dalam bentuk notulensi. Perbaikan dilakukan oleh tim IT secara bertahap kemudian dilaporkan kembali kepada pengguna untuk dievaluasi ulang. Akan tetapi modifikasi aplikasi SIRS oleh tim IT berdasarkan notulensi tersebut tidak sesuai dengan harapan pengguna.

Hambatan yang ditemukan antara lain memasukkan data pasien yang diperoleh dari luar rumah sakit, mengirim data keluar rumah sakit pada proses merujuk, pemberitahuan hasil penunjang yang telah selesai, pencatatan observasi dan hasil serial pemeriksaan penunjang, serta kemudahan pencatatan (*user interface*). Hambatan yang ada berasal dari penerjemahan langsung isi rekam medis manual tanpa memperhatikan proses dan tujuan pengisian.

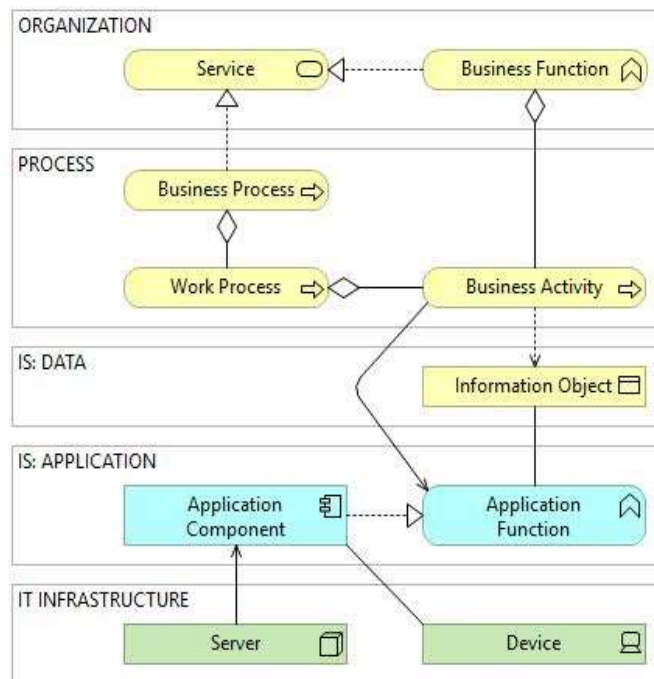
Pasien yang telah mengunjungi fasilitas kesehatan lain sebelum memeriksakan diri ke rumah sakit membawa hasil pemeriksaan, laboratorium, dan radiologi. Pada rekam medis manual hasil-hasil ini dilampirkan berurutan dengan hasil pemeriksaan di rumah sakit sehingga memudahkan pemantauan hasil pemeriksaan penunjang pasien. Aplikasi SIRS tidak menyediakan laman untuk mencantumkan hasil-hasil tersebut. Proses rujukan pasien membutuhkan pertukaran data yang juga belum difasilitasi oleh aplikasi SIRS. Permintaan pemeriksaan laboratorium dan radiologi menggunakan formulir kertas tergantikan oleh aplikasi SIRS namun tidak ada pemberitahuan bila hasil pemeriksaan telah selesai. Penyajian hasil laboratorium dan radiologi masih menggunakan aplikasi sistem informasi laboratorium (SIL) dan sistem informasi radiologi (SIR) yang telah ada sejak lama.

Rumah sakit tidak terlepas dari program nasional dan proses akreditasi. Proses pendataan, monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara berkala oleh rumah sakit diharapkan dipermudah oleh aplikasi SIRS melalui integrasi dan manajemen data. Program nasional yang diikuti oleh rumah sakit adalah (1) peningkatan kesehatan ibu dan bayi, (2) penurunan angka kesakitan tuberkulosis, (3) penurunan angka kesakitan HIV/AIDS, (4) penurunan prevalensi stunting dan wasting, (5) pelayanan keluarga berencana (KB), dan (6) program pengendalian resistensi antimikroba. Sementara akreditasi rumah sakit membutuhkan bukti penerapan standar dalam bentuk formulir maupun rekam medis [31], [32]. Pengambilan data yang dibutuhkan untuk program nasional dan proses akreditasi masih mengalami tantangan berupa kesesuaian variabel dan format.

Penyusunan arsitektur organisasi bertujuan untuk menyelaraskan proses dan infrastruktur IT dengan proses dan infrastruktur bisnis. Aplikasi SIRS dirancang kembali berdasarkan arsitektur yang dibuat untuk mendukung fungsi dan proses bisnis rumah sakit. Perbaikan tampilan rekam medis elektronik diharapkan meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan kesehatan khususnya dalam asuhan keperawatan yang memerlukan banyak pencatatan. Penambahan fungsi notifikasi hasil bertujuan untuk mengurangi waktu yang digunakan untuk mengecek hasil secara manual. Integrasi dan manajemen data diperbaiki untuk memfasilitasi evaluasi program nasional. Perbaikan dan revisi berkala terhadap rekam medis elektronik dilakukan seiring regulasi dan standar akreditasi yang berlaku.

3.2. Penyusunan Arsitektur Organisasi

Berdasarkan ZiRA, rumah sakit sebagai organisasi dapat dibagi menjadi fungsi inti, manajemen dan pendukung. Fungsi inti yang menjadi identitas bisnis rumah sakit adalah pelayanan kesehatan yang dapat ditambah dengan fungsi penelitian dan pendidikan pada rumah sakit tertentu. Penyelarasan teknologi dengan strategi bisnis rumah sakit dimulai dari penyusunan arsitektur bisnis rumah sakit. Keselarasan bisnis dan IT dapat dilihat dari jalur komunikasi yang terbentuk dari penyusunan arsitektur rumah sakit pada Gambar 2.

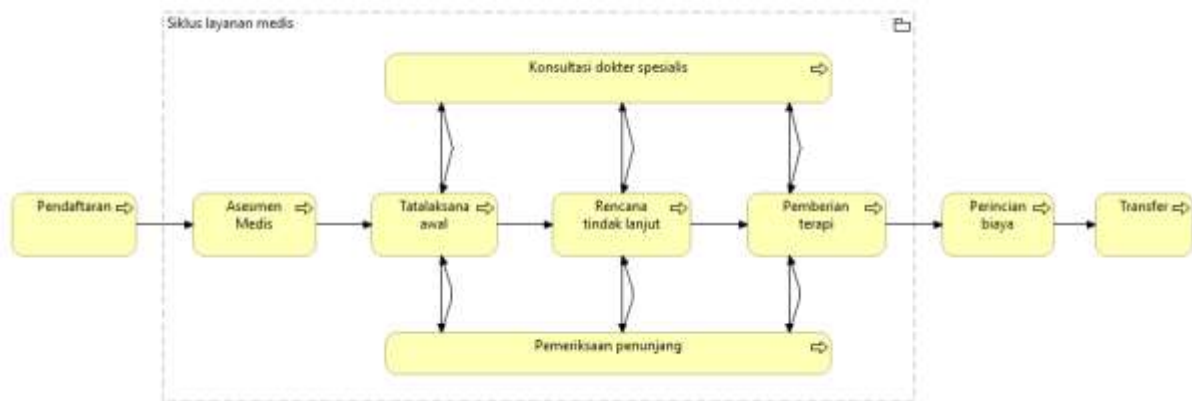


Gambar 2. Lapisan Arsitektur

Arsitektur bisnis rumah sakit sebagai layanan kesehatan dibagi menjadi enam domain yaitu konsultasi, terapi, pemeriksaan penunjang, partisipasi, rujukan, dan penunjang pelayanan. Fungsi bisnis yang ada di rumah sakit kemudian dikelompokkan ke dalam keenam area ini (Tabel 2). Sedangkan proses bisnis rumah sakit dibagi menjadi rawat jalan dan rawat inap. Proses bisnis rumah sakit terkait dengan fasilitas kesehatan lainnya melalui rujukan berjenjang dari fasilitas kesehatan tingkat pertama yakni puskesmas dan ke rumah sakit dengan kelas yang lebih tinggi. Alur proses layanan kesehatan secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 2: Domain Arsitektur dan Fungsi Bisnis

Domain	Fungsi Bisnis
Konsultasi Medis	Asesmen Medis Konsultasi antar bagian Perencanaan tindak lanjut
Terapi	Terapi medikamentosa Asuhan keperawatan Transfusi Hemodialisa Operasi Terapi lainnya
Pemeriksaan Penunjang	Laboratorium Radiologi Biopsi Tes fungsional
Kolaborasi	Keterlibatan pasien dan keluarga Pertukaran informasi antar faskes
Rujukan	Rujukan vertikal Rujukan horisontal Transfer antar unit
Penunjang Pelayanan	Pendaftaran Kasir Supervisi Pemulasaraan jenazah

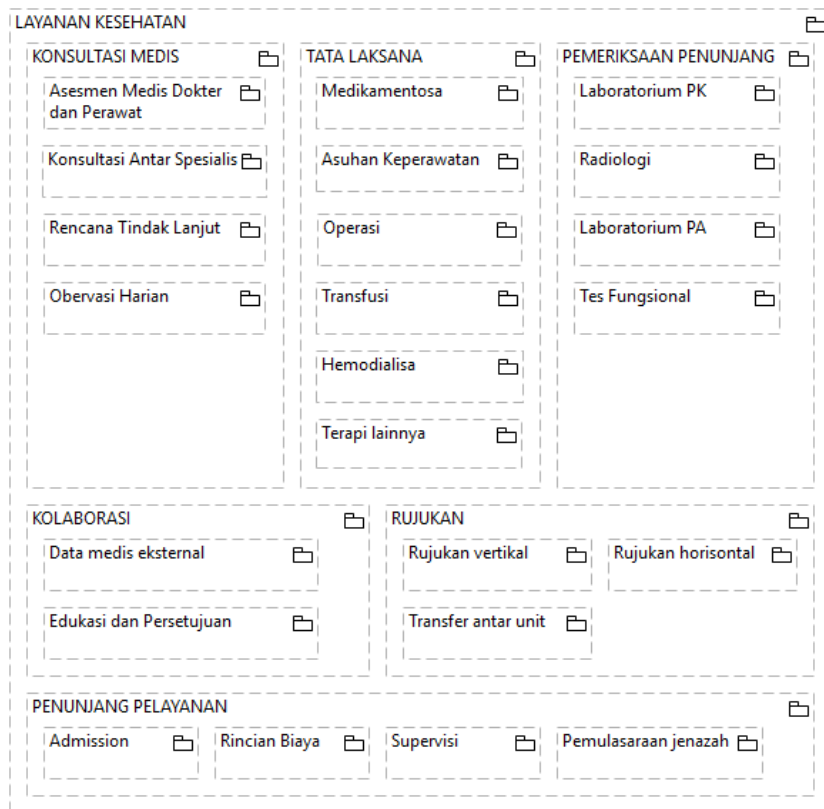


Gambar 3. Proses Layanan Kesehatan

Penyusunan arsitektur bisnis menjadi acuan perbaikan menu pada aplikasi SIRS untuk menyesuaikan dengan fungsi bisnis yang ada. Urutan submenu yang ada kemudian diurutkan berdasarkan proses bisnis.

Arsitektur sistem informasi rumah sakit terdiri dari arsitektur data dan arsitektur aplikasi. Arsitektur data merupakan pengelompokan data selama proses layanan kesehatan berdasarkan domain arsitektur bisnis. Data yang diperoleh terdiri dari tiga jenis objek yakni aktivitas, hasil, dan kumpulan. Objek data aktivitas adalah terjemahan dari proses peresapan obat, permintaan penunjang, permohonan

konsultasi, permintaan darah, pemesanan layanan hemodialisa dan operasi, serta berbagai layanan penunjang lainnya seperti layanan ambulans dan pemulasaran jenazah. Objek data hasil merupakan setiap data yang dicatat dalam rekam medis elektronik dan dapat menjadi bagian dari objek data kumpulan yaitu formulir rekam medis elektronik. Formulir rekam medis (objek data kumpulan), hasil pemeriksaan dan pengukuran, serta pemesanan/permintaan (objek data aktivitas) dikelompokkan selaras dengan domain arsitektur bisnis. Pengelompokkan ini dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.

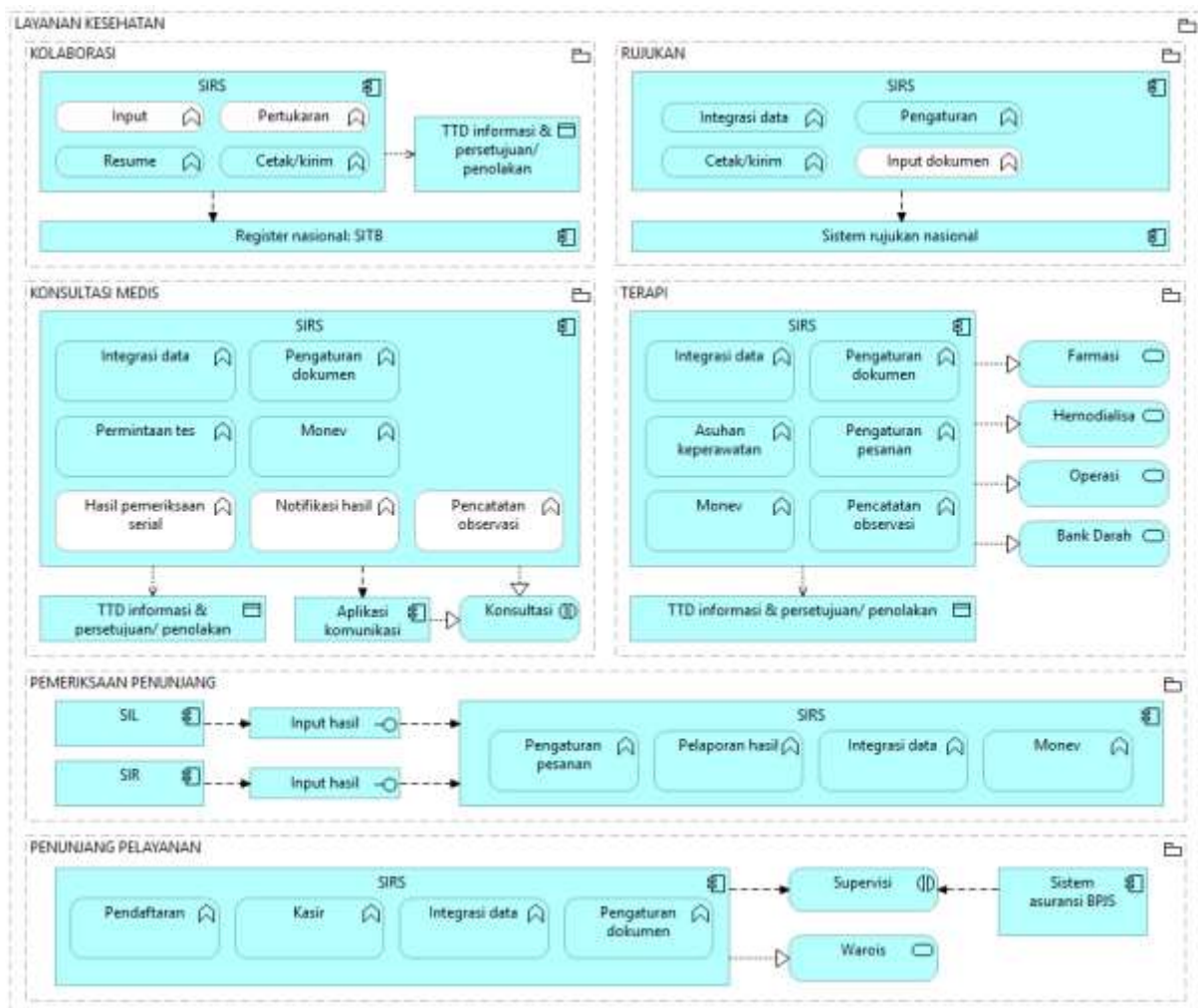


Gambar 4. Arsitektur Sistem Informasi

Identifikasi pasien menggunakan nomor rekam medis, nama, tanggal lahir dan jenis kelamin, disatukan dalam satu label yang ditempel atau ditulis manual pada setiap lembar formulir rekam medis. Penggunaan aplikasi SIRS memangkas proses penamaan setiap formulir. Label identifikasi ditambahkan dengan nomor induk kependudukan (NIK) beserta nama orang tua bagi pasien yang namanya hanya satu suku kata. Penambahan ini dilakukan untuk menghindari kekeliruan dalam identifikasi pasien bernama sama dan pengecekan data medis di aplikasi eksternal menggunakan NIK. NIK pasien dipergunakan dalam pengecekan status kepesertaan BPJS dan pengobatan tuberkulosis di aplikasi SITB. Beberapa hasil pemeriksaan dan pengukuran dibutuhkan di lebih dari satu formulir. Perbaikan aplikasi dilakukan terhadap data tanda vital yang secara otomatis dimasukkan ke dalam semua formulir yang membutuhkan. Data hasil pemeriksaan laboratorium dan radiologi ditarik ke dalam aplikasi SIRS melalui tombol menu yang disediakan dan secara otomatis dimasukkan ke dalam formulir resume pasien. Elemen penilaian akreditasi yang memerlukan dokumentasi rekam medis dikomunikasikan melalui daftar permintaan revisi rekam medis. Isi formulir rekam medis direvisi sesuai standar akreditasi dan dihubungkan satu sama lain sesuai urutan proses.

Arsitektur aplikasi mengelompokkan fungsi dan komponen aplikasi selaras dengan domain arsitektur di atasnya. Gambar 5 menunjukkan fungsi aplikasi yang difasilitasi oleh aplikasi SIRS adalah

fungsi integrasi data, pengaturan dokumen, partisipasi pasien, pengaturan pemesanan, dan pelaporan hasil. Komponen aplikasi sistem informasi lain yang telah dimiliki terlebih dahulu oleh rumah sakit adalah sistem informasi laboratorium (SIL) dan sistem informasi radiologi (SIR). Baik aplikasi SIL maupun SIR memfasilitasi pengaturan hasil dari berbagai mesin laboratorium, rontgen, ultrasonografi, CT scan, dan MRI. Melalui penyusunan arsitektur aplikasi, hasil pemeriksaan penunjang yang sebelumnya diakses melalui aplikasi SIL dan SIR dapat dilihat melalui SIRS serta secara otomatis dimasukkan ke dalam formulir resume pasien. Aplikasi registrasi dan kasir digantikan seutuhnya oleh SIRS. Pendaftaran pasien menggunakan aplikasi SIRS secara otomatis mengintegrasikan data kunjungan baru ke data lama pasien dan membuat nomor identifikasi untuk pasien baru sebagai acuan integrasi data rekam medis. Pencatatan layanan yang terintegrasi meningkatkan akurasi dan mempermudah proses penagihan oleh kasir. Domain kolaborasi menunjukkan perlunya pertukaran informasi dari fasilitas kesehatan lain yang mendukung pemberian layanan kesehatan pasien. Informasi medis pasien ini dapat berupa hasil pemeriksaan dari fasilitas kesehatan sebelumnya yang dimasukkan ke dalam rekam medis elektronik pasien, dan informasi yang diperoleh melalui register atau basis data kesehatan nasional seperti aplikasi SITB (sistem informasi tuberkulosis) dan BPJS Kesehatan.



Gambar 5. Fungsi dan Komponen Aplikasi

Arsitektur IT rumah sakit disusun berdasarkan regulasi, persyaratan, dan kebutuhan yang diperoleh setelah penyusunan arsitektur di atas. Akses aplikasi SIRS dibatasi melalui penggunaan akun dan jaringan privat (intranet) untuk menjamin kerahasiaan data. Server yang digunakan dipilih berdasarkan

kebutuhan dan anggaran. Perangkat yang digunakan untuk mengakses aplikasi dapat berupa desktop, laptop, tablet, maupun smartphone. Dari arsitektur IT tampak bahwa perangkat yang perlu disediakan oleh rumah sakit tidak hanya berupa desktop namun perlu disediakan tablet untuk memfasilitasi tanda tangan digital dan pemindaian wajah.

3.3. Demonstrasi dan Evaluasi

Penyusunan arsitektur mempermudah penyampaian masalah yang ditemukan selama penggunaan aplikasi SIRS. Perbaikan aplikasi menyesuaikan dengan fungsi dan proses bisnis dirasakan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pelayanan yang diberikan oleh para tenaga medis. Manfaat ini dicapai melalui berkurangnya proses pencatatan berulang dan penggunaan formulir untuk permintaan pemeriksaan. Proses monitoring evaluasi dipermudah dengan digitalisasi data rekam medis. Akan tetapi pertukaran data dengan aplikasi eksternal masih menghadapi berbagai hambatan.

Teknologi dalam pada alat-alat medis telah berkembang pesat namun tidak beriringan dengan perkembangan digitalisasi rumah sakit sebagai suatu organisasi. Proses transformasi digital rumah sakit masih mengalami berbagai tantangan dalam perjalanannya [33], [34], [35] Industri kesehatan baik di luar maupun dalam negeri memiliki konsep dan kompleksitas yang sama. Fasilitas kesehatan terbagi menjadi beberapa kelas sebagai bagian dari rangkaian sistem rujukan yang perlu berkomunikasi dua arah. Selain tantangan eksternal tersebut, tantangan internal juga muncul dari perbedaan antara tenaga medis dan non medis dalam pelaksanaan aktivitas bisnis rumah sakit [14].

Penyusunan arsitektur organisasi menunjukkan kekurangan dan masalah yang timbul pada penggunaan aplikasi dan teknologi. Arsitektur organisasi membagi rumah sakit ke dalam tiga lapisan dimana arsitektur sistem informasi berperan sebagai jembatan antara bisnis dan teknologi/IT. Hambatan komunikasi antara pelaku bisnis (personel fungsional dan non fungsional rumah sakit) dengan tim IT diatasi melalui penyusunan arsitektur ini [15], [16], [17].

Program nasional yang dijalankan oleh rumah sakit selaras dengan Sustainable Development Goals (SDG) 3. Pengumpulan data untuk SDG mengalami tantangan dalam struktur dan kualitasnya. Masih banyak ditemukan duplikasi data dan data yang tidak terpakai akibat ketidaklengkapan [39], [40] Penyusunan arsitektur rumah sakit diharapkan mendukung pertukaran dan standarisasi data antar fasilitas kesehatan dan integrasi dengan pusat data nasional [21] Aplikasi SIRS menyediakan data yang lengkap dan terintegrasi untuk laporan program nasional terkait target SDG 3 yakni angka kematian ibu, balita dan bayi baru lahir, serta data kasus penyakit tuberkulosis dan HIV/AIDS. Pengumpulan data melalui aplikasi SIRS juga mendukung proses akreditasi sesuai standar dan regulasi yang berlaku [31], [32]. Kualitas data yang lebih baik mendukung proses analisis data untuk perancangan strategi yang lebih baik.

4. Kesimpulan

Permasalahan utama dalam digitalisasi adalah hambatan komunikasi antara bisnis dan TI. Transformasi digital dapat tercapai bila TI yang diadopsi tidak hanya menggantikan dokumen cetak dan manajemen data, namun menjadi bagian dari perbaikan proses organisasi. Disiplin ilmu Sistem Informasi membantu mewujudkan keselarasan antara proses bisnis rumah sakit dan TI melalui penyusunan arsitektur organisasi. Arsitektur sistem informasi menunjukkan bagaimana strategi dan proses bisnis terhubung dengan strategi dan proses IT [5], [42]. Penelitian ini menampilkan permasalahan yang dihadapi oleh industri kesehatan dalam transformasi digital yaitu hambatan

komunikasi antara pelaku bisnis dan tim IT yang dapat diatasi melalui penyusunan arsitektur organisasi. Secara khusus penelitian ini menunjukkan bahwa penggabungan kerangka khusus fasilitas kesehatan (ZiRA) dengan kerangka arsitektur organisasi TOGAF yang terlalu umum dapat mengatasi tantangan yang ada [14], [34], [43]. Kerangka arsitektur khusus ini memfasilitasi komunikasi antar aktor dalam rumah sakit: staf manajemen, staf fungsional (tenaga medis), tenaga non medis, dan tim IT. Kekurangan aplikasi SIRS dan perbaikan yang diinginkan oleh pengguna dapat disampaikan dan ditindaklanjuti secara tepat oleh tim IT. Perbaikan secara berkala juga dapat dilaksanakan mengacu pada perubahan arsitektur bisnis yang diterjemahkan ke arsitektur sistem informasi. Penyusunan arsitektur organisasi tidak hanya mengidentifikasi kelemahan pada aplikasi sistem informasi rumah sakit, tetapi juga peluang perbaikan dalam proses kerja. Manfaat khusus juga diperoleh dari pengembangan model informasi yang mendukung pemodelan informasi klinis. Implementasi sistem informasi rumah sakit menjadi langkah awal menuju integrasi dan interoperabilitas sistem informasi kesehatan secara nasional [22], [41], [43], [44]. Melalui penyusunan arsitektur organisasi, strategi dan proses TI menjadi selaras dengan strategi dan proses bisnis sehingga mendukung transformasi digital.

Kelebihan lain dari penelitian ini adalah membahas transformasi digital di sektor kesehatan melalui perspektif SI yang memegang peran penting namun masih kurang dibandingkan perspektif dari bidang teknologi dan medis [45]. Akan tetapi penelitian ini juga memiliki keterbatasan yakni detail informasi yang boleh diberikan kepada peneliti terbatas oleh regulasi dan kebijakan pihak rumah sakit. Penelitian serupa diharapkan dilakukan di berbagai fasilitas kesehatan lain sebagai kontribusi data pemanfaatan arsitektur organisasi agar dapat diajukan bahkan diterapkan di tingkat nasional.

Pustaka

- [1] L. Wessel, A. Baiyere, R. Ologeanu-Taddei, J. Cha, and T. Blegind Jensen, "Unpacking the Difference Between Digital Transformation and IT-Enabled Organizational Transformation," *J. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 22, no. 1, pp. 102–129, Jan. 2021, doi: 10.17705/1jais.00655.
- [2] H. Alghamdi, "Assessing the Impact of Enterprise Architecture on Digital Transformation Success: A Global Perspective," *Sustainability*, vol. 16, no. 20, p. 8865, Oct. 2024, doi: 10.3390/su16208865.
- [3] I. Kaniawulan, Y. Wibisono, A. Wahyudin, and L. A. Wibowo, "SLR: Digital Transformation Challenges and Strategies in The Context of Enterprise Architecture," *Eur. J. Humanit. Educ. Adv.*, vol. 3, no. 3, 2022.
- [4] J. C. Henderson and N. Venkatraman, "Strategic Alignment: A Model for Organizational Transformation via Information Technology," in *Information Technology and the Corporation of the 1990s*, T. J. Allen and M. S. S. Morton, Eds., Oxford: Oxford University Press, 1994, pp. 202–220. doi: 10.1093/oso/9780195068061.003.0009.
- [5] R. Maes, D. Rijssenbrij, O. Truijens, and H. Goedvolk, "Redefining business – IT alignment through a unified framework," *Univ. Van Amst.*, 2000.
- [6] D. Dumitriu and M. A.-M. Popescu, "Enterprise Architecture Framework Design in IT Management," *Procedia Manuf.*, vol. 46, pp. 932–940, 2020, doi: 10.1016/j.promfg.2020.05.011.
- [7] S. Kurnia, S. Kotusev, and R. Dilnutt, "The Role of Engagement in Achieving Business-IT Alignment Through Practicing Enterprise Architecture," *Res.--Prog. Pap.*, vol. 4, June 2020.
- [8] S. Kurnia, S. Kotusev, G. Shanks, R. Dilnutt, P. Taylor, and S. K. Milton, "Enterprise Architecture Practice under a Magnifying Glass: Linking Artifacts, Activities, Benefits, and Blockers," *Commun. Assoc. Inf. Syst.*, vol. 49, no. 1, pp. 668–698, 2021, doi: 10.17705/1CAIS.04936.

- [9] Y. M. Maulana, Z. R. M. Azmi, and D. N. E. Phon, "Business-IT Alignment through Enterprise Architecture in a Strategic Alignment Dimension: A Review," *Register*, vol. 9, no. 1, pp. 55–67, May 2023, doi: 10.26594/register.v9i1.3084.
- [10] S. Q. Njanka, G. Sandula, and R. Colomo-Palacios, "IT-Business Alignment: A Systematic Literature Review," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 181, pp. 333–340, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.154.
- [11] S. Kurnia, S. Kotusev, G. Shanks, R. Dilnutt, and S. Milton, "Stakeholder engagement in enterprise architecture practice: What inhibitors are there?," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 134, p. 106536, June 2021, doi: 10.1016/j.infsof.2021.106536.
- [12] F. Grave, R. Van De Wetering, and R. Kusters, "An integrative model of enterprise architecture value: a grounded theory study to position its artifacts," *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 37, no. 3, pp. 1097–1116, May 2024, doi: 10.1108/JEIM-03-2023-0128.
- [13] E. Widarti and D. Sudana, "Enterprise Architecture Application for Strategy and Innovation: A Literature Review," *J. Smart Syst.*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [14] A. K. S. Ajer, E. Hustad, and P. Vassilakopoulou, "Enterprise architecture operationalization and institutional pluralism: The case of the Norwegian Hospital sector," *Inf. Syst. J.*, vol. 31, no. 4, pp. 610–645, July 2021, doi: 10.1111/isj.12324.
- [15] A. Maris, S. Hoppenbrouwers, and J. Van Hillegersberg, "Enterprise Architecture in Healthcare Networks: A Systematic Literature Review," *Commun. IIMA*, vol. 21, no. 1, Oct. 2023, doi: 10.58729/1941-6687.1446.
- [16] Y. Masuda, A. Zimmermann, M. Viswanathan, M. Bass, O. Nakamura, and S. Yamamoto, "Adaptive Enterprise Architecture for the Digital Healthcare Industry: A Digital Platform for Drug Development," *Information*, vol. 12, no. 2, p. 67, Feb. 2021, doi: 10.3390/info12020067.
- [17] S. H. Da L. Junior, F. I. C. Silva, G. S. G. Albuquerque, F. P. A. De Medeiros, and H. B. Lira, "Frameworks, Methodologies and Specification Tools for the Enterprise Architecture Application in Healthcare Systems: A Systematic Literature Review," in 2020 IEEE International Conference on E-health Networking, Application & Services (HEALTHCOM), Shenzhen, China: IEEE, Mar. 2021, pp. 1–7. doi: 10.1109/HEALTHCOM49281.2021.9398916.
- [18] P. Hadaya, I. Matyas-Balassy, and P. Marchildon, "Enterprise Architecture Framework Selection Criteria: A Literature Review," in BUSTECH 2019, IARIA, 2019.
- [19] D. Nyale and S. Karume, "Examining the Synergies and Differences Between Enterprise Architecture Frameworks: A Comparative Review," *Int. J. Comput. Appl. Technol. Res.*, vol. 12, no. 10, Oct. 2023, doi: 10.7753/IJCATR1210.1001.
- [20] M. Sprenger, *Electronic information for health and care services*. The Netherlands: Nictiz, 2019.
- [21] The Open Group, "ZiRA, the Dutch Hospital Reference Architecture, a Tool to Address a Worldwide Need," *The Open Group Blog*. [Online]. Available: <https://blog.opengroup.org/2022/06/23/zira-the-dutch-hospital-reference-architecture-a-tool-to-address-a-worldwide-need/>
- [22] The Open Group and Nictiz, *Hospital Reference Architecture Guide: ZiRA*. Berkshire: The Open Group, 2023.
- [23] The Open Group and Nictiz, *Hospital Reference Architecture - Understanding and Using the Dutch Ziekenhuis Referentie Architectuur (ZiRA)*. Berkshire: The Open Group, 2022.
- [24] A. R. Hevner, S. T. March, J. Park, and S. Ram, "Design Science in Information Systems Research," *MIS Q.*, vol. 28, no. 1, pp. 75–105, Mar. 2004.
- [25] P. van Eck, H. Blanken, and R. Wieringa, "Project GRAAL: Towards Operational Architecture Alignment," *Int. J. Coop. Inf. Syst.*, vol. 13, no. 03, pp. 235–255, Sept. 2004, doi: 10.1142/S0218843004000961.

- [26] K. Peffers et al., "The Design Science Research Process: A Model for Producing and Presenting Information Systems Research," DESRIST 2006, Feb. 2006.
- [27] K. Peffers, T. Tuunanen, M. A. Rothenberger, and S. Chatterjee, "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 24, no. 3, pp. 45–77, Dec. 2007, doi: 10.2753/MIS0742-1222240302.
- [28] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2024 tentang Rekam Medis. 2024.
- [29] S. Boga Gomes, F. M. Santoro, M. M. Da Silva, and M.-E. Iacob, "Visualization of Digital Transformation Initiatives Elements through ArchiMate Viewpoints," *Inf. Syst. Front.*, vol. 27, pp. 743–768, Jan. 2024, doi: 10.1007/s10796-023-10469-4.
- [30] E. Jager, *Getting Started with Enterprise Architecture: A Practical and Pragmatic Approach to Learning the Basics of Enterprise Architecture*. Berkeley, CA: Apress, 2023. doi: 10.1007/978-1-4842-9858-9.
- [31] Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan, Keputusan Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan tentang Instrumen Survei Akreditasi Rumah Sakit. 2024.
- [32] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Standar Akreditasi Rumah Sakit. 2024.
- [33] A. Habeeb and L. Anaya, "Digital Technologies in the Healthcare Industry: Literature review," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 237, pp. 363–370, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.05.116.
- [34] B. Sulaiman and A. Bachtiar, "Challenges of Digital Transformation of Healthcare Industry in Indonesia," *Syntax Idea*, vol. 6, no. 6, pp. 2728–2736, June 2024, doi: 10.46799/syntax-idea.v6i6.3492.
- [35] S. Hanifa and K. E. Wicaksono, "Digital Transformation of Health Services in Indonesia through the Utilization of Artificial Intelligence, Big Data, and Telemedicine: Systematic Literature Review-VOSviewer," *Proceeding Int. Conf. Inov. Sci. Technol. Educ. Child. Health*, vol. 5, no. 1, pp. 181–192, June 2025, doi: 10.62951/icistech.v5i1.280.
- [36] K. Ahsan, H. Shah, and P. Kingston, "The Role of Enterprise Architecture in Healthcare-IT," in 2009 Sixth International Conference on Information Technology: New Generations, Las Vegas, NV, USA: IEEE, 2009, pp. 1462–1467. doi: 10.1109/ITNG.2009.9.
- [37] A. Ademola, C. George, and G. Mapp, "Addressing the Interoperability of Electronic Health Records: The Technical and Semantic Interoperability, Preserving Privacy and Security Framework," *Appl. Syst. Innov.*, vol. 7, no. 6, p. 116, Nov. 2024, doi: 10.3390/asi7060116.
- [38] M. Chunkhare and A. Pandey, "Assessment of Medical Record Management in Hospital: A Comprehensive Study on Awareness, Challenges and Systems," in 2024 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC), Princeton, NJ, USA: IEEE, Mar. 2024, pp. 1–8. doi: 10.1109/ISEC61299.2024.10665232.
- [39] M. Nilashi, O. Keng Boon, G. Tan, B. Lin, and R. Abumalloh, "Critical Data Challenges in Measuring the Performance of Sustainable Development Goals: Solutions and the Role of Big-Data Analytics," *Harv. Data Sci. Rev.*, vol. 5, no. 3, July 2023, doi: 10.1162/99608f92.545db2cf.
- [40] OECD, "Mind the SDG data gaps: Insights from the OECD SDGs Hub," *OECD Policy Insights on Well-being, Inclusion and Equal Opportunity*, Sept. 2025. doi: 10.1787/9aff09e2-en.
- [41] OECD, *Towards an Integrated Health Information System in the Netherlands*. OECD Publishing, 2022. doi: 10.1787/a1568975-en.
- [42] M. Lankhorst, *Enterprise Architecture at Work*. in *The Enterprise Engineering Series*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2017. doi: 10.1007/978-3-662-53933-0.

- [43] S. Chansanguan, N. Rittippant, Y. Ueki, and C. Jeenanunta, "Sustainable Digital Transformation in Public Hospitals: Strategic Enablers for Smart Healthcare Systems," *Sustainability*, vol. 17, no. 19, p. 8614, Sept. 2025, doi: 10.3390/su17198614.
- [44] United Nations, *Times of Crisis, Times of Change: Science for Accelerating Transformations to Sustainable Development*. United Nations, 2023.
- [45] L. Ivancic, Lj. M. Glavan, and V. B. Vuksic, "A Literature Review of Digital Transformation in Healthcare," in *2020 43rd International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, Opatija, Croatia: IEEE, Sept. 2020, pp. 1351–1355. doi: 10.23919/MIPRO48935.2020.9245259.