

Rekayasa kebutuhan untuk pengembangan sistem perangkat lunak pelayanan kesehatan: Literatur Reviu Sistematis

Anjar Setiawan^{*1}, Ulul Azmiati Auliyah², Noviyanto³, Muhammad Abdul Basit⁴ dan Muhammad Sidiq⁵

1-3 Universitas AMIKOM Yogyakarta

Jl. Padjajaran, Ring Road Utara, Kel. Condongcatur, Kec. Depok,
Kab. Sleman, Prop. Daerah Istimewa Yogyakarta
anjar_setiawan@students.amikom.ac.id;
alya_az@students.amikom.ac.id;msviyan@students.amikom.ac.id

4 Essence.id

Jl. Pramuka, Munggang Bawah, Kalibeber, Mojotengah,
Kab. Wonosobo, Mojotengah, Jawa Tengah 56351
mabdulbasit@students.amikom.ac.id

5 Rental PS Fiorama

Jl. Madukoro, ngelarang, Wedomartani, Kec. Ngemplak,
Kab. Sleman, Prop. Daerah Istimewa Yogyakarta 55584
muhammad.2275@students.amikom.ac.id

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan refleksi sistematis terhadap pengembangan sistem perangkat lunak untuk pelayanan kesehatan dengan fokus pada kebutuhan rekayasa. Hal ini dilakukan karena sistem perangkat lunak untuk pelayanan kesehatan merupakan sektor yang sangat kompleks dan dinamis. Proses ini melibatkan elisitasi, analisis, spesifikasi, validasi, dan manajemen persyaratan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan sistematis mengenai fase, teknik, dan alat yang digunakan dalam pengembangan persyaratan sistem perangkat lunak untuk layanan kesehatan, serta untuk mendiseminasikan kualitas penelitian yang ada. Beberapa teknik dapat digunakan dalam rekayasa persyaratan untuk mengembangkan sistem perangkat lunak untuk layanan kesehatan, seperti survei, wawancara, kasus penggunaan UML, dan prototipe. Perkembangan sistem kebutuhan perangkat lunak pada pelayanan kesehatan masih memberikan peluang yang sangat besar untuk pengembangan lebih lanjut khususnya sistem pelayanan kesehatan pada topik pencatatan data kesehatan secara digital yang menjadi isu terkini dan sangat dibutuhkan oleh masyarakat.

Kata Kunci kebutuhan sistem, layanan kesehatan, software, rekayasa persyaratan, literatur reviu

Digital Object Identifier 10.36802/jnanaloka.2024.v5-no01-1-11

1 Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang canggih pada sektor pelayanan kesehatan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan mutu pelayanan di bidang kesehatan. Beberapa karya literatur menunjukkan bahwa sektor kesehatan telah beradaptasi dengan inovasi dalam pengembangan sistem pelayanan kesehatan seperti sistem pelacakan kontak

* Corresponding author.



pada situasi pandemi COVID [1], sistem informasi pencegahan diabetes [2] sistem informasi kesehatan komunitas [3–6], sistem pemantauan kesehatan lansia [5, 7], pencatatan data kesehatan elektronik [8], keamanan dan privasi data kesehatan [9], sistem ruang gawat darurat (IGD) [10], dan lain-lain.

Pelayanan kesehatan merupakan sektor yang kompleks dan heterogen yang mempunyai implikasi terhadap keselamatan manusia dan dampak yang signifikan terhadap pelayanan pasien yang ada [11]. Sistem perangkat lunak di bidang kesehatan dapat berperan penting dalam proses pelayanan kesehatan. Namun pengembangan sistem perangkat lunak seringkali memiliki kerentanan yang tinggi terhadap kegagalan sistem, sehingga tidak dapat memberikan manfaat bagi pengguna sebagaimana mestinya [12, 13]. Hal ini disebabkan adanya perbedaan kebutuhan dan keinginan antar pihak yang berkepentingan. Oleh karena itu, pengembang perangkat lunak layanan kesehatan harus mampu mengatasi berbagai kebutuhan ini melalui rekayasa persyaratan yang terperinci.

Rekayasa persyaratan (RE) memainkan peran penting dalam pengembangan perangkat lunak. RE adalah bagian dari disiplin rekayasa perangkat lunak yang berkaitan dengan penetapan tujuan, fungsionalitas, dan batasan sistem perangkat keras dan perangkat lunak [14]. RE merupakan bagian atau tahap yang paling penting dan mendasar dalam pengembangan perangkat lunak karena pengembang harus mengeksplorasi kebutuhan dan harapan pemangku kepentingan yang berkepentingan mengenai rencana perangkat lunak yang ingin mereka kembangkan [15]. Kesalahan dalam menentukan kebutuhan perangkat lunak dapat merugikan dalam banyak hal, seperti sistem tidak memenuhi harapan sehingga tidak digunakan, sistem gagal bekerja, terjadi kerugian finansial, sistem tidak dapat diandalkan karena lebih banyak menimbulkan masalah daripada menyelesaikan masalah yang ada. terjadi [12, 16]. Jadi, dapat dikatakan bahwa RE yang sukses melibatkan pemahaman akan kebutuhan pengguna, klien, dan pemangku kepentingan lainnya, serta seberapa baik sistem tersebut sesuai dengan kebutuhan pengguna dan lingkungan.

Penerapan sistem perangkat lunak dalam pelayanan kesehatan memerlukan kompleksitas yang tinggi. Harus memperhatikan persyaratan seperti ketersediaan sumber informasi agar dapat diakses kapan saja, keamanan data kesehatan, persistensi volume data yang besar, variabilitas data dan proses, integrasi dengan sistem lama, dan lain sebagainya [17]. Namun, persyaratan rekayasa perangkat lunak masih sering diabaikan sebagai tahap penting dalam pengembangan perangkat lunak. Oleh karena itu, belum ada tinjauan sistematis yang menganalisis literatur persyaratan sistem kesehatan, sehingga tidak ada panduan referensi dalam konteks RE yang dapat membantu penerapan sistem ini. Oleh karena itu, penting untuk membangun basis energi terbarukan yang dapat berfungsi sebagai titik awal ketika mengembangkan sistem kesehatan untuk mengembangkan proposal yang kredibel untuk diterapkan di dunia nyata [12].

Tulisan ini menyajikan studi literatur revidu (SLR) [18] dari beberapa literatur yang ada mengenai ET di sektor pelayanan kesehatan. SLR untuk pengembangan ET dari berbagai aspek telah banyak dipublikasikan, namun perlu adanya kajian yang secara khusus mengulas kajian ET untuk bidang kesehatan. Oleh karena itu, hal ini memotivasi kami untuk melakukan SLR untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merangkum kemajuan pengembangan sistem layanan kesehatan, dengan mempertimbangkan tahapan RE dan jenis penelitian yang dilakukan. Tujuan akhir kami dalam penelitian ini adalah untuk memberikan klasifikasi tahapan RE dari penelitian-penelitian sebelumnya, yang akan memberikan ide bagi para peneliti atau profesional mengenai informasi mengenai RE dalam pengembangan sistem kesehatan.

2 Metodologi

Systematic Literature Review (SLR) adalah suatu metode untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi hasil penelitian dari berbagai sumber yang tersedia yang relevan dengan pertanyaan penelitian tertentu sesuai dengan topik yang diteliti [19]. Penelitian ini mengacu pada pedoman prosedur rekayasa perangkat lunak [19] yang meliputi enam tahapan yaitu pertanyaan penelitian, strategi pencarian, pemilihan studi yang relevan, penilaian kualitas, ekstraksi data, dan sintesis data.

Pertanyaan penelitian

Pertanyaan penelitian dibuat untuk meninjau penelitian-penelitian utama agar fokus membahas kebutuhan rekayasa perangkat lunak untuk layanan kesehatan. Pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- RQ-1: Adakah penelitian yang menyajikan RE pengembangan sistem perangkat lunak di sektor kesehatan yang mencakup seluruh tahapan atau tahapan RE (elitisasi, analisis, negosiasi, spesifikasi, validasi, manajemen)? Tujuan kami adalah untuk memberikan ringkasan kuantitatif tren penelitian terkini terkait fase RE dalam pengembangan sistem perangkat lunak perawatan kesehatan.
- RQ-2: Tahapan RE apa yang saat ini sedang ditangani dalam pengembangan sistem perangkat lunak layanan kesehatan? Kami telah mengklasifikasikan langkah-langkah penelitian RE untuk menjawab pertanyaan penelitian ini.
- RQ-3: Teknik EBT apa yang telah diterapkan atau dikembangkan selama fase RE dalam konteks pengembangan sistem kesehatan? Kami bertujuan untuk memberikan ringkasan kuantitatif teknik penelitian yang diterapkan dalam proses RE dalam pengembangan sistem perangkat lunak layanan kesehatan.
- RQ-4: Publikasi ilmiah apa yang telah diterbitkan untuk membahas penelitian pengembangan sistem perangkat lunak di bidang kesehatan, dengan mempertimbangkan fase RE? Pertanyaan ini diajukan untuk mengumpulkan pengetahuan tentang jenis-jenis penelitian (proposal, meta-studi, implementasi, atau perluasan) yang telah dilakukan sesuai dengan sistem klasifikasi.

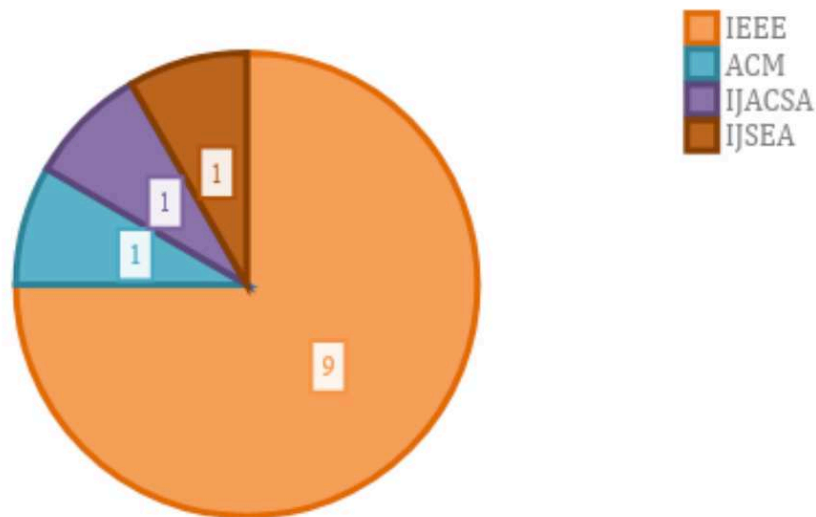
Strategi dan penyaringan makalah

Tahap ini mencari kajian ilmiah yang berasal dari sumber internasional. Literatur yang diperoleh berasal dari publikasi IEEE, IJSEA, IJACSA, dan ACM Digital Library melalui pencarian di database IEEE Xplore dan Google Scholar dengan kata kunci berbahasa Inggris yaitu “*requirement engineering*” dan “*health*” atau “kebutuhan kesehatan”.

Penyaringan makalah dapat dilakukan dengan menggunakan dua jenis kriteria: inklusi dan eksklusi [19]. Inklusi merupakan kriteria yang memungkinkan suatu penelitian dipilih dan dimasukkan ke dalam daftar penelitian yang direviu. Sedangkan eksklusi merupakan kriteria yang ditentukan untuk memenuhi suatu penelitian agar tidak dimasukkan dalam daftar penelitian yang direviu. Penyaringan makalah inklusi dan eksklusi dilakukan dengan membaca teks secara utuh. Kriteria yang diterapkan untuk inklusi adalah:

1. Studi yang ditulis dalam bahasa Inggris;
2. Diterbitkan pada konferensi atau jurnal internasional tahun 2018-2023;
3. Kajian tersebut harus memuat pengembangan sistem perangkat lunak di sektor kesehatan dan energi terbarukan;
4. Penelitian yang mempunyai metode umum.

Kriteria yang diterapkan untuk pengecualian adalah: (1) Studi yang tidak berhubungan dengan topik kesehatan dan energi terbarukan; dan (2) Kajian ilmiah yang bahasa tulisannya bukan bahasa Inggris. Sebanyak 12 penelitian diperoleh setelah menerapkan pertanyaan penelitian dan kriteria inklusi yang ditentukan. Penelitian ini kemudian dikaji dan dianalisis secara mendalam. Klasifikasi sumber publikasi penelitian yang direviu dan klasifikasi tahun publikasi 12 penelitian yang direviu disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Sumber publikasi penelitian.

Penilaian kualitas diperlukan untuk menjaga kualitas makalah yang direviu. Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan meninjau makalah berkualitas tinggi. Namun, jumlah makalah yang membahas EBT di sektor kesehatan sangat sedikit, sehingga cukup sulit untuk melakukan penilaian kualitas.

2.1 Ekstraksi dan sintesis darta

Kegiatan pada tahap ini adalah mengumpulkan data dari makalah yang telah direviu dengan menggunakan Mendeley sebagai pengelola referensi, yang terdiri dari judul penelitian, penulis, tahun terbit, dan media publikasi. Ekstraksi data juga dilakukan dengan cara meninjau isi penelitian berdasarkan RQ yang telah ditentukan, yang kemudian dikumpulkan dalam bentuk tabel dokumen.

Sintesis data didasarkan pada jawaban terhadap empat RQ yang telah ditetapkan. Kami melakukan pengkodean dan analisis tematik untuk menjawab RQ [20,21] berdasarkan hasil ekstraksi data yang sebelumnya dilakukan pada 12 penelitian.

Hasil dan pembahasan

Pengembangan perangkat lunak layanan kesehatan yang sukses dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas, kemudahan penggunaan dan layanan, kepuasan pengguna, dan dapat membantu mengurangi kesalahan medis. Di sisi lain, perangkat lunak layanan kesehatan adalah sistem yang kompleks, dan kegagalannya dapat menyebabkan efek berbahaya pada pasien dan pengguna lainnya. Berdasarkan kasus, hanya sedikit proyek pengembangan

perangkat lunak untuk kesehatan yang gagal, dan sebagian besar kegagalan ini bukan disebabkan oleh cacat teknologi melainkan oleh kurangnya pertimbangan sistematis terhadap masalah manusia dan non-teknologi lainnya selama proses desain atau implementasi [13].

Penerapan RE secara signifikan mempengaruhi keberhasilan proyek pengembangan perangkat lunak. Rekayasa Persyaratan RE menyediakan mekanisme yang tepat untuk memahami apa yang diinginkan pelanggan, menganalisis persyaratan, menilai kelayakan, menegosiasikan solusi yang mungkin, mendefinisikan solusi dengan jelas, memvalidasi spesifikasi, dan mengelola persyaratan saat mereka diubah menjadi sistem operasional [22]. RE sendiri dalam prosesnya mempunyai tahapan seperti yang dikemukakan oleh [22]. Tentu saja, langkah-langkahnya akan berbeda-beda tergantung situasi, seperti domain aplikasi dan kebutuhan tim pengembangan [13]. Tahapan dalam RE berdasarkan pedoman [22] meliputi elisitasi, analisis, negosiasi, spesifikasi, validasi, dan manajemen.

- Elisitasi adalah proses mencari tahu masalah apa yang perlu dipecahkan [23][23] dan mengidentifikasi tujuan yang perlu dicapai oleh perangkat lunak. Tahapan ini dapat dilakukan melalui interaksi dengan pemangku kepentingan atau klien untuk mengetahui apa saja kebutuhannya. Interaksi dapat dilakukan dengan menerapkan teknik seperti wawancara, kuesioner, brainstorming, atau desain prototipe [22, 24];
- Analisis dan negosiasi merupakan tahapan pembuatan model teknis fungsi, fitur, dan batasan sistem yang memenuhi persyaratan. Dalam proses pembuatan model tentunya akan terjadi interaksi antara pengembang dan pemangku kepentingan yang berkepentingan sehingga terjadi negosiasi untuk membahas konflik berdasarkan [22];
- Spesifikasi merupakan tahap menjelaskan kebutuhan perangkat lunak yang telah ditetapkan sebelumnya secara lebih rinci, tepat, dan terukur sebagai dasar perancangan dan implementasi. Tahap ini merupakan proses akhir dalam RE yang menghasilkan dokumen SRS (Software Requirement Spesifikasi), model grafis, prototipe, kumpulan skenario penggunaan, atau kombinasi dari semuanya [22];
- Validasi merupakan tahap untuk menentukan dan menjamin apakah kebutuhan perangkat lunak yang telah ditetapkan dan ditetapkan sudah benar, akurat, dan lengkap berdasarkan harapan dan kebutuhan pemangku kepentingan. Tahap validasi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik review persyaratan dan penelusuran [25];
- Manajemen adalah serangkaian aktivitas yang membantu tim proyek pengembangan mengidentifikasi, mengendalikan, dan melacak persyaratan dan perubahan persyaratan setiap saat selama proyek berlangsung [22].

Tahapan RE di atas digunakan sepanjang SLR ini untuk memberikan pemahaman yang lebih baik dan menjamin kelengkapan dalam penelitian ini. Selanjutnya dari 12 studi primer yang diperoleh dilakukan pemetaan berdasarkan RQ yang telah ditentukan. Penting untuk ditekankan bahwa 12 studi primer menjawab lebih dari satu RQ. Pertanyaan penelitian dijawab sebagai berikut.

RQ-1. Apakah ada penelitian untuk mengembangkan sistem perangkat lunak di bidang kesehatan yang mencakup semua tahapan? Berdasarkan studi utama yang dianalisis dalam SLR ini, tidak ditemukan makalah yang mencakup seluruh tahapan RE. Dari penelitian-penelitian yang ada, penelitian yang membahas tentang tahapan-tahapan EBT walaupun tidak seluruh tahapannya dekat adalah penelitian dari [8] yang memaparkan pendekatan RE dengan mempertimbangkan teknik-teknik RE untuk platform MESH (*Municipal-Environmental-Social-Health*) sebagai sedang. Mempromosikan gaya hidup sehat dan kesejahteraan masyarakat untuk mencegah diabetes tipe 2.

Penelitian ini menerapkan 3 dari lima tahapan RE yang ada. Tahapan yang didukung adalah tahap analisis, spesifikasi, dan validasi. Studi lain oleh penulis [6] mengintegrasikan RE untuk mengembangkan aplikasi seluler pemantauan kesehatan. Proses pengembangan perangkat lunak dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan menganalisis aplikasi sejenis secara otomatis dengan menghitung persamaan antara deskripsi aplikasi dan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak. Para penulis [6], mempertimbangkan fase elisitasi, analisis, dan validasi. Saran lain mengenai fase RE yang dilaksanakan (kurang dari 3 fase) pada studi literatur dapat dilihat pada Tabel 1.

■ **Tabel 1** Skema klasifikasi per persyaratan tahap rekayasa

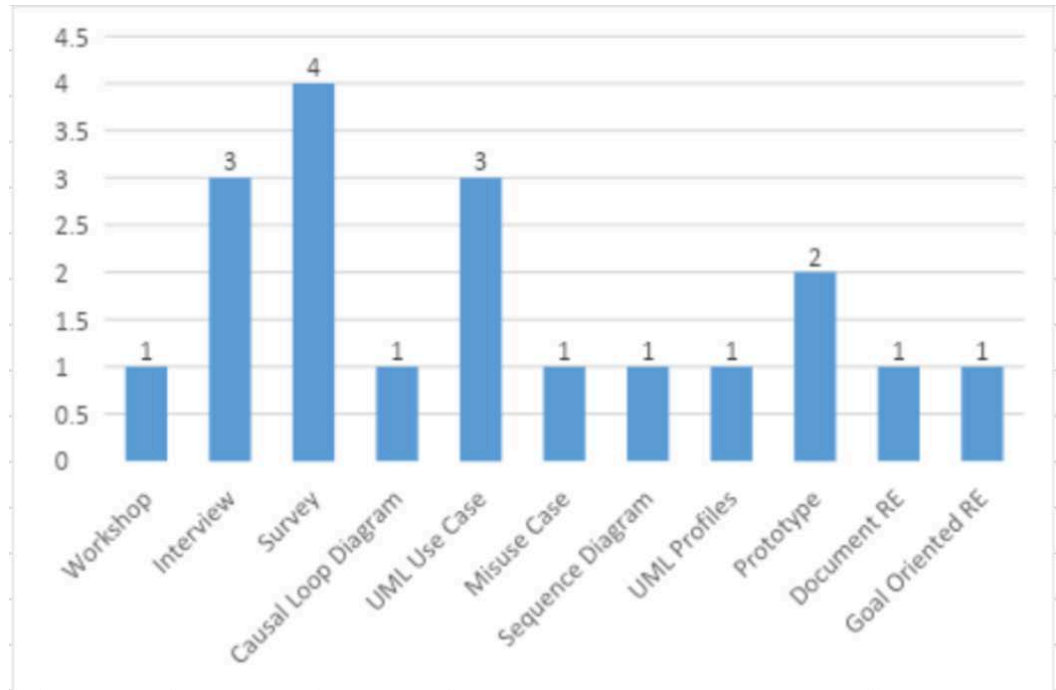
Makalah	Tahapan rekayasa kebutuhan					
	E	A	S	V	M	Score
Initial Case Study Findings for Requirements on Work-Related Health Aspects [26]			✓			1
The Rise and Fall of COVID-19 Contact-Tracing Apps: when NFRs Collide with Pandemic [1]		✓				1
Representing Human Barriers in Requirements Engineering: The Case of Electronic Health Records [8]	✓					1
Multifaceted Requirements Engineering: Developing A ME-SH (Municipal-Environmental-Social-Health) Platform [2]	✓		✓	✓		3
A Participatory Design Methodology to Elicit Aging- in-Place Stakeholder Concerns with Ambient Assistive Living (AAL) Devices During COVID-19 [5]	✓					1
Understanding IT-related Well-being, Aging and Health Needs of Older Adults with Crowd- Requirements Engineering [7]	✓					1
Towards Ontology-Based Requirements Engineering for IoT-Supported Well-Being, Aging and Health [4]			✓			1
Towards Boosting Requirements Engineering of a Health Monitoring App by Analysing Similar Apps: A Vision Paper [6]	✓	✓		✓		3
Modelling Health Process and System Requirements Engineering for Better e-Health Services in Saudi Arabia [3]	✓					1
Stakeholder Identification and Use Case Representation for Internet-of-Things Applications in Healthcare [10]	✓	✓				2
A Software Requirement Engineering Technique Using OOAD-RE and CSC For IOT Based Healthcare Applications [27] [27]					✓	1
Minimizing the Ambiguities in Medical Devices Regulations Based on Software Requirement Engineering Techniques [9]			✓			1

E: elisitasi, A: analisis, S: spesifikasi, V: validasi, M: manajemen

RQ-2. Fase RE manakah yang dibahas dalam pengembangan sistem perangkat lunak layanan kesehatan pada setiap studi? Tren penelitian terbaru di RE tentang pengembangan sistem perangkat lunak layanan kesehatan telah membahas fase elisitasi, analisis, spesifikasi, dan validasi. Sedangkan tahap pengelolaan tidak ditemukan pada studi literatur. Dari 12 studi utama yang ditinjau, 37% berfokus pada tahap perolehan persyaratan, 21% pada analisis, dan 21% pada spesifikasi. Di sisi lain, persyaratan manajemen (0%) adalah ungkapan yang belum ditemukan dalam studi RE perangkat lunak kesehatan.

Gambar 2 menunjukkan teknik yang ditemukan untuk fase RE di setiap penelitian. Sebanyak 4 dari 12 penelitian (25%) yang telah direviu cenderung menerapkan teknik survei

pada beberapa fase dalam RE tentang sistem pelayanan kesehatan. Teknik kedua yang paling umum diterapkan adalah wawancara (19%) penelitian yang menggunakannya. Berikutnya, teknik prototype dan UML *Use Case* sebagai teknik berada pada posisi ketiga dengan masing-masing dua (13%) kajian. Terakhir, teknik *workshop*, *Causal Loop Diagram*, UML *Profiles*, *Document RE*, dan *Goal Oriented RE* merupakan teknik yang hanya muncul satu kali pada hasilnya.



■ **Gambar 2** Teknik RE diterapkan dari Studi.

RQ-4. Publikasi ilmiah apa yang telah diterbitkan untuk membahas penelitian perangkat lunak pengembangan sistem di sektor kesehatan, dengan mempertimbangkan fase RE? Pengetahuan mengenai jenis-jenis publikasi ilmiah yang dipublikasikan beberapa tahun terakhir mengenai pengembangan software ET untuk pelayanan kesehatan disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah direviu, kami sajikan klasifikasi berdasarkan jenis penelitian, meliputi proposal, meta-studi, implementasi, atau perluasan RQ-2. Fase RE manakah yang dibahas dalam pengembangan sistem perangkat lunak layanan kesehatan pada setiap studi? Tren penelitian terbaru di RE tentang pengembangan sistem perangkat lunak layanan kesehatan telah membahas fase elisitasi, analisis, spesifikasi, dan validasi. Sedangkan tahap pengelolaan tidak ditemukan pada studi literatur. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, dari 12 studi utama yang ditinjau, 37% berfokus pada tahap perolehan persyaratan, 21% pada analisis, dan 21% pada spesifikasi. Di sisi lain, persyaratan manajemen (0%) adalah ungkapan yang belum ditemukan dalam studi RE perangkat lunak kesehatan.

Usulan dalam konteks ini adalah kajian ET yang menghadirkan metodologi, metode, dan teknik baru ET di bidang kesehatan (12). Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah diklasifikasikan, terdapat satu usulan yang menyajikan metodologi baru sistem perangkat lunak kesehatan untuk lansia yang terdapat dalam penelitian tersebut [5]. Meta-study merupakan penelitian yang memberikan wawasan signifikan terhadap pengembangan sistem

perangkat lunak dengan mempertimbangkan fase RE, termasuk meta-studi (survei, evaluasi). Dari 12 penelitian ilmiah, tiga diantaranya memberikan wawasan signifikan terhadap penelitian yang sudah ada. Penelitian yang mencakup publikasi jenis ini adalah [1, 7, 26].

■ **Tabel 2** Skema klasifikasi per jenis studi utama

Makalah	Tipe publikasi			
	P	M	I	E
Initial Case Study Findings for Requirements on Work-Related Health Aspects [26]		✓		
The Rise and Fall of COVID-19 Contact-Tracing Apps: when NFRs Collide with Pandemic [1]		✓		
Representing Human Barriers in Requirements Engineering: The Case of Electronic Health Records [8]			✓	
Multifaceted Requirements Engineering: Developing A MESH (Municipal-Environmental-Social-Health) Platform [2]				✓
A Participatory Design Methodology to Elicit Aging- in-Place Stakeholder Concerns with Ambient Assistive Living (AAL) Devices During COVID-19 [5]				
Understanding IT-related Well-being, Aging and Health Needs of Older Adults with Crowd- Requirements Engineering [7]		✓		
Towards Ontology-Based Requirements Engineering for IoT-Supported Well-Being, Aging and Health [4]			✓	
Towards Boosting Requirements Engineering of a Health Monitoring App by Analysing Similar Apps: A Vision Paper [6]			✓	
Modelling Health Process and System Requirements Engineering for Better e-Health Services in Saudi Arabia [3]				✓
Stakeholder Identification and Use Case Representation for Internet-of-Things Applications in Healthcare [10]			✓	
A Software Requirement Engineering Technique Using OODA-RE and CSC For IOT Based Healthcare Applications [27]			✓	
Minimizing the Ambiguities in Medical Devices Regulations Based on Software Requirement Engineering Techniques [9]			✓	

P: Proposal, M: Meta-study, I: Implementasi, E: Ekstensi.

Kategori berikutnya adalah implementasi, mengacu pada penelitian yang menghadirkan alat, plugin, atau rangkaian untuk meningkatkan kontribusi karya yang disajikan dalam penelitian utama [12]. Terdapat enam penelitian yang diklasifikasikan sebagai implementasi, antara lain [4], [8–10], [27], [28]. Kategori terakhir, ekstensi, mengacu pada kajian yang berfokus pada konsep-konsep yang belum ada atau dipertimbangkan dalam proposal yang sudah ada sebelumnya [12]; dengan kata lain publikasi jenis ini merupakan usulan yang berasal dari pelaksanaan sebelumnya. Dalam revidi kali ini terdapat dua studi lanjutan yaitu [2, 3]. Dengan demikian berdasarkan kajian ilmiah yang telah dikaji menunjukkan bahwa pengembangan sistem perangkat lunak pelayanan kesehatan terutama berfokus pada jenis publikasi ilmiah EBT yang bentuk implementasinya berupa framework atau rangkaian proses sistem daripada yang lain. jenis publikasi.

Hasil studi literatur revidi yang dilakukan pada penelitian ini, menunjukkan bahwa studi yang membahas tentang rekayasa kebutuhan pada sektor pelayanan kesehatan masih sangat minim, dan hasil pengembangannya masih dipertanyakan implementasinya di dunia nyata. Selain itu, tinjauan literatur ini juga menemukan bahwa, secara umum, penelitian yang ada masih perlu mengimplementasikan keseluruhan persyaratan tahapan rekayasa dalam

proyek pengembangan sistem kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan pendekatan rekayasa kebutuhan yang lebih efektif dan efisien dalam pengembangan sistem perangkat lunak untuk layanan kesehatan.

Dalam pembahasan mengenai skema Klasifikasi kajian menurut kegiatan RE (40%), Skema klasifikasi per persyaratan tahap rekayasa (30), teknik RE yang diterapkan pada proposal dari kajian utama (20%), dan skema Klasifikasi per kajian utama jenis (10%). Masing-masing tahapan tersebut mempunyai tujuan dan kegiatan yang berbeda-beda. Namun secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan bahwa kebutuhan pengguna dan pemangku kepentingan lainnya terpenuhi secara memadai dan sistem perangkat lunak yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan semua pihak yang terlibat.

3 Kesimpulan

Penelitian ini merangkum berbagai penelitian yang membahas tentang RE untuk perangkat lunak sektor kesehatan. Teknologi informasi di bidang ini diimplementasikan dengan layanan seperti sistem berbagi informasi kesehatan, sistem pemantauan kesehatan jarak jauh, sistem pelacakan individu, sistem layanan pasien di rumah sakit, sistem keamanan data kesehatan, dan beberapa bentuk perangkat lunak lainnya yang memudahkan akses kesehatan yang dibutuhkan. jasa. Setelah meninjau judul, abstrak, dan isi penelitian penelitian di IEEE, ACM Digital Library, IJACSA, dan IJSEA, dipilih 12 penelitian untuk ditinjau lebih lanjut. Peninjauan dilakukan mengenai tahapan RE, teknik yang digunakan selama proses kegiatan RE, dan publikasi kegiatan RE.

Kajian Pustaka yang dilakukan menemukan bahwa secara umum penelitian-penelitian yang ada belum mengimplementasikan fase RE secara menyeluruh dalam proyek pengembangan sistem kesehatan. Di SLR, kami juga menilai tren dari waktu ke waktu. Kajian-kajian yang membahas ET di bidang kesehatan masih sangat minim, dan hasil pengembangannya masih dipertanyakan implementasinya di dunia nyata.

Sistem pelayanan kesehatan merupakan sektor yang sangat kompleks dan dinamis karena harus didasarkan pada kebutuhan dan harapan banyak pihak, mulai dari pemangku kepentingan, dokter, pasien, dan masyarakat umum, yang tidak lepas dari para pengguna baru yang membutuhkannya. Oleh karena itu tentunya pengembangan sistem perangkat lunak harus dilakukan dengan proses RE. Berdasarkan tinjauan yang dilakukan di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan perangkat lunak sistem pelayanan kesehatan masih memberikan peluang yang sangat besar untuk pengembangan lebih lanjut khususnya sistem pelayanan kesehatan untuk topik pencatatan data kesehatan digital yang menjadi isu terkini dan sedang menjadi isu terkini sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Dalam penelitian sebelumnya, pengembangan proyek sistem pencatatan dan pemantauan data kesehatan digital [6,8] [6], [8] masih perlu mendefinisikan metodologi dan tahapan RE secara lengkap. Oleh karena itu, hal ini dapat menjadi rekomendasi bagi penelitian selanjutnya untuk melakukan perancangan yang berorientasi pada tujuan dan analisis kebutuhan secara mendalam mengenai kebutuhan perangkat lunak kesehatan dengan mempertimbangkan lebih banyak fase RE. Ini menjadi langkah pertama dalam menentukan pendekatan terhadap proses pengembangan perangkat lunak untuk layanan kesehatan.

Pustaka

- 1 M. Bano, C. Arora, D. Zowghi, dan A. Ferrari, "The rise and fall of covid-19 contact-tracing apps: when nfrs collide with pandemic," in *2021 IEEE 29th International Requirements Engineering Conference (RE)*. IEEE, 2021, pp. 106–116.

- 2 M. Levy, S. Israel, dan M. Pauzner, "Multifaceted requirements engineering: Developing a mesh (municipal-environmental-social-health) platform," in *2022 IEEE 30th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. IEEE, 2022, pp. 24–29.
- 3 F. Alanazi, V. Gay, R. Alturki *et al.*, "Modelling health process and system requirements engineering for better e-health services in saudi arabia," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 2021.
- 4 H. Belani, P. Šolić, dan T. Perković, "Towards ontology-based requirements engineering for iot-supported well-being, aging and health," in *2022 IEEE 30th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. IEEE, 2022, pp. 65–74.
- 5 K.-M. Robinson, R. Devkota, dan J. Millar, "A participatory design methodology to elicit aging-in-place stakeholder concerns with ambient assistive living (aal) devices during covid-19," in *2022 IEEE 30th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. IEEE, 2022, pp. 38–47.
- 6 J. Wei, "Enhancing requirements elicitation through app stores mining: Health monitoring app case study," in *2023 IEEE 31st International Requirements Engineering Conference (RE)*. IEEE, 2023, pp. 396–400.
- 7 L. Radeck, B. Paech, F. Kramer-Gmeiner, M. Wettstein, H.-W. Wahl, A.-L. Schubert, dan U. Sperling, "Understanding it-related well-being, aging and health needs of older adults with crowd-requirements engineering," in *2022 IEEE 30th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. IEEE, 2022, pp. 57–64.
- 8 M. Levy, M. Pauzner, dan I. Hadar, "Representing human barriers in requirements engineering: The case of electronic health records," in *2021 IEEE 29th International Requirements Engineering Conference (RE)*. IEEE, 2021, pp. 378–383.
- 9 M. Alsaadi, A. Lisitsa, dan M. Qasaimah, "Minimizing the ambiguities in medical devices regulations based on software requirement engineering techniques," in *Proceedings of the second international conference on data science, e-learning and information systems*, 2019, pp. 1–5.
- 10 N. L. Laplante, P. A. Laplante, dan J. M. Voas, "Stakeholder identification and use case representation for internet-of-things applications in healthcare," *IEEE systems journal*, vol. 12, no. 2, pp. 1589–1597, 2016.
- 11 J. Calvillo-Arbizu, I. Román-Martínez, dan J. Reina-Tosina, "Internet of things in health: Requirements, issues, and gaps," *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 208, p. 106231, 2021.
- 12 J.-A. Aguilar-Calderón, C. Tripp-Barba, A. Zaldívar-Colado, dan P.-A. Aguilar-Calderón, "Requirements engineering for internet of things (lot) software systems development: a systematic mapping study," *Applied Sciences*, vol. 12, no. 15, p. 7582, 2022.
- 13 M. Hamza, "Software requirements engineering healthcare implementation maturity model (sre-himm) for global health-care information system," *arXiv preprint arXiv:2212.01224*, 2022.
- 14 P. Zave, "Classification of research efforts in requirements engineering," *ACM Computing Surveys (CSUR)*, vol. 29, no. 4, pp. 315–321, 1997.
- 15 V. Gupta, J. M. Fernandez-Crehuet, T. Hanne, dan R. Telesko, "Requirements engineering in software startups: A systematic mapping study," *Applied Sciences*, vol. 10, no. 17, p. 6125, 2020.
- 16 S. Beecham, T. Hall, dan A. Rainer, "Defining a requirements process improvement model," *Software Quality Journal*, vol. 13, pp. 247–279, 2005.
- 17 S. Garde dan P. Knaup, "Requirements engineering in health care: the example of chemotherapy planning in paediatric oncology," *Requirements Engineering*, vol. 11, pp. 265–278, 2006.

- 18 K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba, dan M. Mattsson, "Systematic mapping studies in software engineering," in *12th international conference on evaluation and assessment in software engineering (EASE)*. BCS Learning & Development, 2008.
- 19 S. Keele *et al.*, "Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering," 2007.
- 20 D. S. Cruzes dan T. Dybå, "Research synthesis in software engineering: A tertiary study," *Information and Software Technology*, vol. 53, no. 5, pp. 440–455, 2011.
- 21 K. Krippendorff, *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage publications, 2018.
- 22 R. S. Pressman, *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave macmillan, 2005.
- 23 B. Nuseibeh dan S. Easterbrook, "Requirements engineering: a roadmap," in *Proceedings of the Conference on the Future of Software Engineering*, 2000, pp. 35–46.
- 24 N. A. Maiden dan G. Rugg, "Acre: selecting methods for requirements acquisition," *Software engineering journal*, vol. 11, no. 3, pp. 183–192, 1996.
- 25 L. Bass, J. Bergey, P. Clements, P. Merson, I. Ozkaya, dan R. Sangwan, "A comparison of requirements specification methods from a software architecture perspective," *SEI CMU, Pittsburgh, Technical Report CMU/SEI-2006-TR-013*, 2006.
- 26 E. Bjarnason, J. Persson, dan C. Rydenfält, "Initial case study findings for requirements on work-related health aspects," in *2023 IEEE 31st International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. IEEE, 2023, pp. 388–396.
- 27 J. Wei, A.-L. Courbis, T. Lambolais, P. L. Bernard, dan G. Dray, "Towards boosting requirements engineering of a health monitoring app by analysing similar apps: A vision paper," in *2022 IEEE 30th International Requirements Engineering Conference Workshops (REW)*. IEEE, 2022, pp. 75–80.
- 28 A. Srivastava, F. Patel, dan M. Sivagami, "Asoftware requirement engineering technique using oada-re and csc for iot based healthcare applications," *International Journal of Software Engineering & Application*, vol. 9, no. 1, pp. 55–63, 2018.