



Perancangan Aplikasi Pembelajaran Kodifikasi Klinis Berbasis Web

Angga Eko Pramono, Nuryati, Dian Budi Santoso

Sarjana Terapan Manajemen Informasi Kesehatan, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada
anggaekopramono@ugm.ac.id, nur3yati@ugm.ac.id, dianbudisantoso@ugm.ac.id

Keywords:

Clinical Codification,
Learning Media,
Application,
Waterfall

ABSTRACT

One of the main competencies of a Health Information Management (HIM) Practitioner is clinical codification skills. The problem that still occurs is the inaccuracy of clinical codification results. One aspect of the cause is human resource competency, specifically lack of knowledge and skills regarding clinical codification rules and procedures. Therefore, developing a web-based clinical codification learning media application is needed to improve HIM Practitioners' knowledge and skills. This research aims to design a web-based clinical codification learning media. The design was carried out from May to September 2023 using the waterfall method. The research subjects were students and lecturers of health information management and HIM practitioners. The research object was the design of web-based learning media. The data were collected using observation, interview, and documentation study methods. This study resulted in a design system that consists of Unified Modeling Language (UML) of use case diagrams and activity diagrams, a database design that consists of database tables and a database relational diagram, as well as user interface displays which are consists of a login display, home/dashboard, modules, and exercises. The design result should proceed as a blueprint for further system prototyping development process.

Kata Kunci

Kodifikasi Klinis,
Media Pembelajaran,
Aplikasi,
Waterfall

ABSTRAK

Salah satu kompetensi unggulan bagi seorang profesi Perekam Medik dan Informasi Kesehatan (PMIK) adalah keterampilan bidang kodifikasi klinis. Permasalahan yang masih terjadi adalah ketidakakuratan hasil kodifikasi klinis. Salah satu aspek penyebabnya adalah kompetensi SDM, yaitu kurangnya pengetahuan dan keterampilan PMIK terkait aturan dan tata cara kodifikasi klinis. Oleh karena itu, pembuatan aplikasi media pembelajaran kodifikasi klinis berbasis web dibutuhkan untuk membantu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan PMIK. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan rancangan media pembelajaran kodifikasi klinis berbasis web. Perancangan dilakukan pada bulan Mei hingga September 2023 dengan menggunakan metode *waterfall*. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa dan dosen bidang manajemen informasi kesehatan serta praktisi PMIK. Objek penelitiannya adalah rancangan media pembelajaran berbasis web. Pengumpulan data dilaksanakan dengan metode observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Hasilnya adalah rancangan *Unified Modelling Language* (UML) yang terdiri dari *use case diagram* dan *activity diagram*, rancangan basisdata yang terdiri dari tabel-tabel basis data dan rancangan relasional antartabel, serta rancangan *user interface* yang terdiri dari tampilan login, menu *home/dashboard*, materi, dan latihan. Hasil rancangan sebaiknya ditindaklanjuti sebagai cetak biru untuk proses pengembangan *prototype* sistem.

Korespondensi Penulis:

Angga Eko Pramono,
Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada,

Submitted : 15-11-2023; Accepted : 04-01-2024; Published
: 16-03-2024

Sekip Unit I, Caturtunggal, Depok, Sleman
Telepon : +62274-587992
Email: anggaekoprmono@ugm.ac.id

Copyright (c) 2024 *The Author (s)*
*This article is distributed under a Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA
4.0)*

1. PENDAHULUAN

Salah satu kompetensi utama seorang Perkam Medis dan Informasi Kesehatan (PMIK) adalah keterampilan bidang klasifikasi klinis, kodifikasi penyakit dan masalah kesehatan lainnya, serta prosedur klinis [1]. Kompetensi tersebut juga berkaitan erat dengan peran PMIK sebagai tenaga kesehatan yang melaksanakan prosedur klaim INA-CBGs. Dalam penerapan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), PMIK harus mengikuti petunjuk teknis kodifikasi klinis dengan harapan kodifikasi klinis yang dihasilkan dapat tepat dan sesuai. Hasil kodifikasi klinis yang tidak tepat dan tidak sesuai berpotensi merugikan rumah sakit hingga 4,04% dari pendapatan yang semestinya diterima oleh rumah sakit [2]. Oleh karena itu, seorang PMIK harus memahami aturan pada petunjuk teknis agar dapat menghasilkan kode penyakit dan tindakan medis yang tepat dan sesuai.

Pelaksanaan kodifikasi klinis harus akurat sesuai dengan arahan dan aturan ICD-10 [3]. Keakuratan kodifikasi klinis pada rekam medis dipakai sebagai dasar acuan dalam penyusunan laporan kesehatan. Kode diagnosis yang sama sekali tidak akurat dapat mengakibatkan informasi yang dihasilkan memiliki tingkat validitas data yang rendah. Hal ini tentu akan mengakibatkan kesulitan dalam pembuatan laporan, misalnya laporan sepuluh besar penyakit, laporan morbiditas rawat jalan, maupun proses klaim asuransi kesehatan. Sejumlah studi menunjukkan bahwa ketidakakuratan hasil kodifikasi klinis masih menjadi salah satu dari permasalahan utama di fasilitas pelayanan kesehatan. Keakuratan kodifikasi klinis telah menunjukkan adanya trend peningkatan pada beberapa tahun terakhir meskipun tingkat keakuratannya masih berada dikisaran angka 30-70% [4]. Lebih lanjut, tingkat keakuratan kode diagnosis berdasarkan ICD-10 di fasilitas kesehatan tingkat primer (FKTP) masih berkisar di angka 45,2% sedangkan ketepatan kodifikasi klinis di fasilitas kesehatan rujukan tingkat lanjut (FKRTL) atau rumah sakit sudah berada pada kisaran 60,8% [5], [6].

Faktor Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap keakuratan kodifikasi klinis. Keakuratan kode yang rendah dapat disebabkan oleh SDM sebagai *coder* belum sesuai kualifikasinya [5]–[7]. Hal ini berkaitan dengan pengetahuan SDM mengenai tata cara kodifikasi klinis, kekeliruan pemilihan kode digit ke-4, dan rendahnya pemahaman dan pengetahuan akan terminologi medis [8], [9]. Oleh karena itu, pemahaman dan pengetahuan terkait aturan kodifikasi morbiditas dan mortalitas sejak dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi sangat perlu ditingkatkan [10].

Pemanfaatan teknologi informasi di dalam proses belajar-mengajar dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta didik karena merupakan salah satu metode yang efektif [11]. Hasil studi sebelumnya menyatakan bahwa ada sejumlah aplikasi atau media pembelajaran kodifikasi klinis yang telah dibuat dan dikemas ke dalam format digital. Aplikasi tersebut terbukti telah dapat dimanfaatkan dengan baik oleh peserta ajar (mahasiswa), peserta pelatihan, maupun petugas atau praktisi di fasilitas pelayanan kesehatan [12]. Metode yang menarik seperti pembelajaran secara elektronik sangat diperlukan untuk mendukung efektivitas pembelajaran [13]. Pembelajaran secara elektronik memungkinkan pengguna dapat mengaksesnya melalui tablet maupun telepon genggam yang dimiliki. Media pembelajaran yang menarik dan interaktif seperti media pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan motivasi belajar sebesar 3,5% [14]. Media berbasis web dapat diakses pada platform apapun melalui berbagai jaringan yang tersedia (WiFi, 3G atau 4G). Media berbasis web biasanya membutuhkan biaya pengembangan yang lebih rendah dibandingkan dengan media berbasis *mobile apps* karena dapat bekerja dengan baik di semua jenis *browser* dan *platform mobile*. Pengguna juga tidak perlu mencari dan memasang aplikasi karena media berbasis web dapat digunakan dan diakses secara langsung tanpa mendapat persetujuan dari pihak tertentu [15].

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain aplikasi pembelajaran kodifikasi klinis berbasis web. Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai masukan dalam pengembangan media pembelajaran kodifikasi klinis agar dapat dimanfaatkan lebih optimal lagi, baik bagi mahasiswa, dosen, maupun praktisi PMIK.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini memakai metode *research and development* (R&D) dengan tujuan untuk mengembangkan suatu produk lebih lanjut. Penelitian ini diawali dengan kegiatan *research* untuk mendapatkan informasi terkait kebutuhan *user* dan dilanjutkan dengan kegiatan *development* untuk menghasilkan suatu rancangan aplikasi media pembelajaran sesuai kebutuhan *user*.

Penelitian ini menggunakan pendekatan perancangan *Waterfall*. Metode ini bersifat sekuensial yaitu apabila satu tahapan belum selesai maka tidak dapat memulai tahapan selanjutnya [16]. Pendekatan ini terdiri dari lima tahapan, yaitu: *requirement analysis* (analisis kebutuhan), *design* (desain/perancangan), *implementation* (implementasi), *verification* (verifikasi kelayakan), dan *maintenance* (pemeliharaan) [17]. Penulis hanya menerapkan pendekatan *Waterfall* hingga tahap desain/perancangan. Oleh karena itu, penelitian ini hanya terdiri dari dua tahap utama, yaitu *requirement analysis* dan *design*.

2.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama enam bulan pada bulan Mei hingga Oktober 2023. Penelitian melibatkan 5 orang mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Informasi Kesehatan, 2 orang dosen, dan 3 orang praktisi PMIK khususnya yang bekerja sebagai *coder* di rumah sakit. Responden penelitian dipilih dengan metode *purposive sampling*. Data penelitian dikumpulkan melalui beberapa metode, yaitu: observasi, wawancara, dan studi pustaka.

Observasi dilakukan terhadap model aplikasi pembelajaran yang relevan untuk menentukan konten dan materi yang akan dimasukkan ke media pembelajaran. Selain itu observasi dilakukan untuk mengetahui bentuk, tampilan, dan menu-menu yang tersedia pada media pembelajaran. Peneliti melakukan studi pustaka terkait teori kodifikasi klinis melalui berbagai sumber yang relevan dan valid dengan melakukan penelusuran pada jurnal ilmiah, tugas akhir/skripsi/disertasi, e-book, dan berbagai informasi yang terdapat di internet. Wawancara dilakukan kepada subjek penelitian untuk mengetahui fitur dan materi yang didapat dari observasi dan studi pustaka sudah sesuai atau masih kurang serta evaluasi isi konten dan desain tampilan antarmuka.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Pengembangan suatu sistem atau aplikasi membutuhkan pemahaman yang komprehensif dan spesifik. Proses tersebut dimulai dari tahap awal pengembangan sistem, yaitu tahap analisis kebutuhan pengguna. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa sistem atau aplikasi yang dikembangkan sebaiknya memenuhi ketentuan calon pengguna, seperti yang dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Pengguna

Mahasiswa	Dosen	Praktisi PMIK
Rancangan aplikasi <i>user-friendly</i> (penempatan menu, konten, dan tombol serta pemilihan warna yang menarik dan tepat).	Aplikasi mencakup materi anatomi-fisiologi, penguatan terminologi medis hingga latihan <i>coding</i> .	Aplikasi menggunakan bahasa yang mudah dipahami (Bahasa Indonesia).
Aplikasi dilengkapi dengan fitur uji coba/latihan <i>coding</i> .	Aplikasi dilengkapi dengan kuis dan tes <i>coding</i> .	Aplikasi dilengkapi dengan kunci jawaban dan pembahasan kasus <i>coding</i> .
Mahasiswa dapat melihat skor hasil latihan <i>coding</i> .	Dosen dapat mengedit konten materi dan kuis/tes.	Latihan <i>coding</i> mencakup semua Bab di ICD.
Aplikasi dapat diakses dimana saja dengan cepat dan mudah	Aplikasi mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis MOOC.	Ada luaran sertifikat jika dibutuhkan.

Selain berdasarkan asesmen kepada responden (calon pengguna), peneliti juga melaksanakan analisis terhadap aplikasi sejenis yang relevan. Aplikasi tersebut adalah ICD Training Tool yang diterbitkan oleh World Health Organization (WHO). Hal ini dimaksudkan untuk memberikan perbandingan dan pengembangan yang lebih komprehensif. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Aplikasi Sejenis (ICD Training Tool)

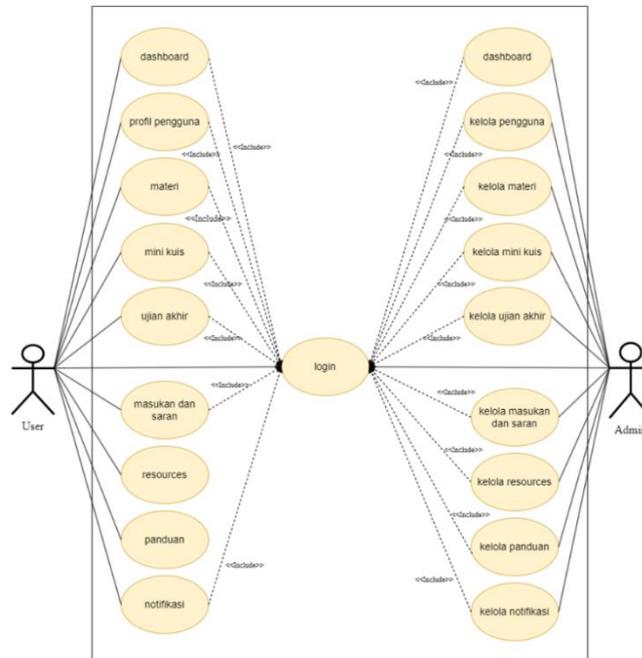
Komponen Analisis	<i>Strategic Benchmarking (Strength)</i>	<i>Performance Benchmarking (Weakness)</i>	<i>Opportunity</i>
<i>Open web page</i> menuju <i>landing page</i>	Sistem dikembangkan berbasis <i>web</i> dan <i>user</i> tidak perlu <i>login</i> dalam menggunakan sistem.	Aspek keamanan (<i>security</i>) rendah. Aplikasi tidak dapat	<i>Login</i> diperlukan untuk menyimpan data <i>user</i> ke dalam <i>database</i> agar keamanan meningkat.

Komponen Analisis	<i>Strategic Benchmarking (Strength)</i>	<i>Performance Benchmarking (Weakness)</i>	<i>Opportunity</i>
<i>User interface</i> dan tombol interaktif	Warna dasar biru, simpel, tulisan mudah dibaca, tidak perlu <i>login</i> dalam mengakses.	menyimpan <i>database</i> jawaban. 1. <i>Homepage</i> menggunakan <i>link button</i> untuk menuju ke setiap menu latihan soal. 2. <i>Scroll up and down</i> meskipun konten hanya sedikit. 3. Warna <i>button</i> “next” hampir sama seperti <i>background</i> sehingga hampir tidak terlihat. 4. Terdapat <i>button</i> yang tidak dilengkapi kontens yang jelas. 5. Terdapat ringkasan informasi yang menggunakan paginasi sehingga kurang efektif. 6. Data pengisian soal hanya tersimpan di satu <i>device</i> yang sama dan harus izin “with cookies”.	1. Hierarki <i>button</i> dapat digunakan dalam perancangan agar <i>user</i> lebih paham warna <i>icon</i> yang dapat diklik. 2. Isi (konten) informasi setiap halaman (<i>page</i>) dapat dimaksimalkan.
Ketersediaan panduan	Panduan tersedia sebelum <i>user</i> menggunakan aplikasi, cara masuk ke masing-masing latihan soal. Panduan dapat dicetak .pdf.	Setiap pengguna (baru atau lama) wajib membaca panduan sebelum masuk ke dalam sistem.	1. Rancangan sistem lebih mudah di- <i>solve</i> dengan data akun <i>user</i> lama dan baru. 2. Panduan disediakan di dalam menu tersendiri sehingga dapat menjadi alternatif bagi <i>user</i> .
Menu <i>exercise</i>	1. Latihan soal tersedia dalam beberapa level (mudah, medium, dan sulit). 2. Aplikasi dilengkapi <i>self-check test</i> (termasuk resume materi yang diberikan).		Variasi latihan soal sangat dimungkinkan.
<i>Database</i> soal latihan	<i>Database</i> soal bersifat statis (tidak ada fitur penambahan soal latihan).		1. Admin dapat mengedit atau menambah latihan soal. 2. Penyediaan formulir input soal.

3.2 Rancangan Proses

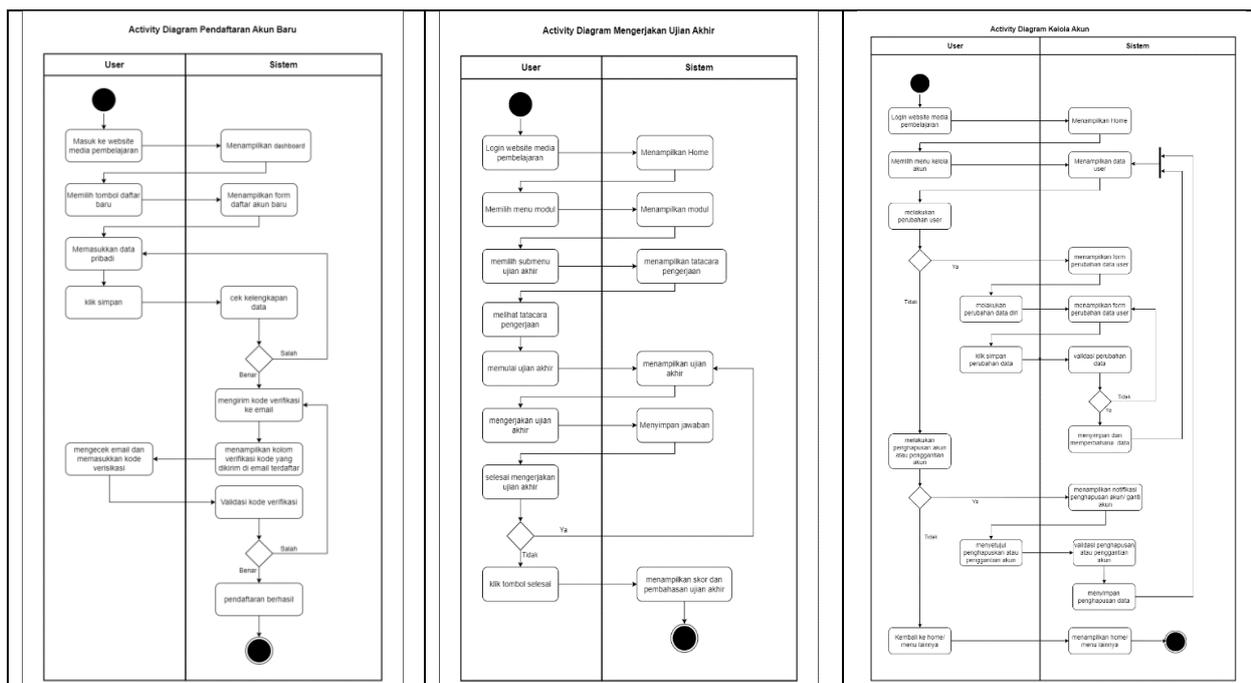
Rancangan proses aplikasi pada penelitian ini digambarkan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) berupa *use-case* (Gambar 1). Diagram *use-case* merupakan suatu diagram yang menunjukkan fungsionalitas dari sebuah sistem dengan cara mempresentasikan interaksi antara aktor dan sistem dalam suatu aktivitas kerja [18]. Pemilihan UML sebagai gambar rancangan proses ini adalah bagan mampu menggambarkan perilaku sistem secara lebih dinamis [19]. Hasil diagram *use-case* menunjukkan bahwa

aplikasi melibatkan 2 pelaku (*actor*), yaitu *user* dan *admin*. Secara umum, *user* berperan dalam mengakses aplikasi yang meliputi tampilan *dashboard*, profil, materi, mini kuis, ujian akhir, masukan dan saran, *resources*, panduan, dan notifikasi. Admin berperan dalam mengelola keseluruhan menu yang ada di dalam aplikasi.



Gambar 1. Rancangan Diagram Use-Case

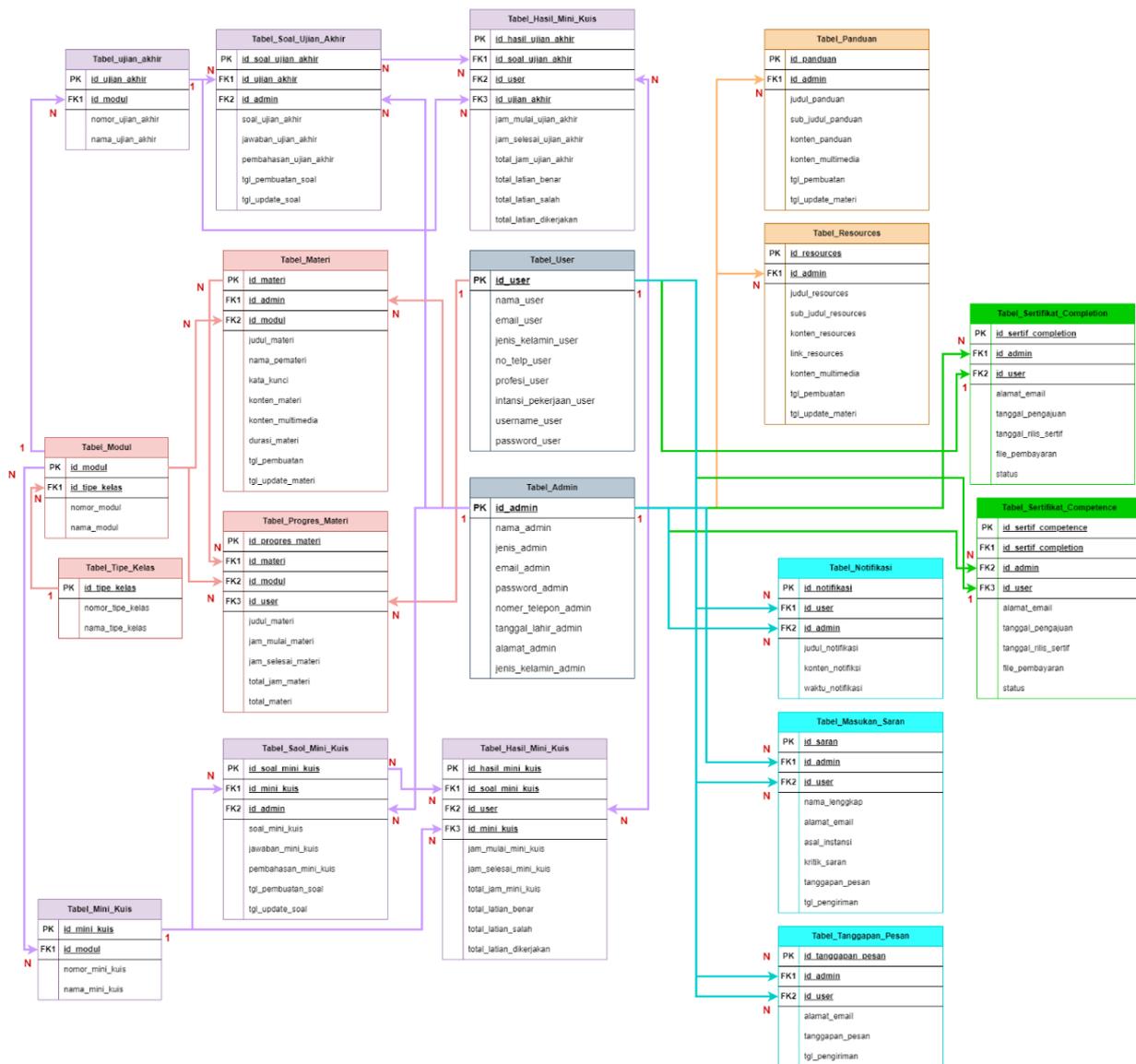
Selain diagram *use-case*, rancangan proses juga diwujudkan dalam *activity diagram*. Diagram ini berfungsi untuk memberi tekanan pada aliran antarobjek [20]. Hasil rancangan *activity diagram* meliputi 11 diagram untuk *user* dan 8 diagram untuk *admin*. *Activity diagram* untuk *user* meliputi: buat akun baru, *login* & *logout*, lupa kata sandi, lihat hasil belajar, lihat materi, lihat notifikasi, lihat panduan, lihat *resources*, tambah saran, mini kuis, dan ujian akhir. *Activity diagram* untuk *admin* meliputi: kelola akun, kelola materi, kelola mini kuis, kelola notifikasi, kelola panduan, kelola *resources*, kelola saran, dan kelola ujian akhir. Contoh *activity diagram* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Activity Diagram

3.3 Rancangan Database

Perancangan basis data aplikasi pada penelitian ini menghasilkan 19 tabel dengan rincian sebagai berikut: tabel admin, tabel user, tabel materi, tabel progres materi, tabel modul, tabel tipe kelas, tabel soal minikuis, tabel hasil minikuis, tabel minikuis, tabel soal ujian akhir, tabel hasil ujian akhir, tabel ujian akhir, tabel panduan, tabel *resources*, tabel masukan dan saran, tabel tanggapan pesan, tabel *e-certificate of completion*, dan tabel *e-certificate of competence*. Masing-masing telah dilengkapi dengan tipe data dan keterangan untuk menjelaskan atribut tersebut. Selanjutnya, rancangan basis data disusun dengan memakai *Entity Relationship Diagram* (ERD) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Basis data merupakan salah satu komponen pembangun suatu sistem informasi yang berfungsi sebagai wadah penampung data-data yang nantinya diinputkan ke dalam sistem informasi. Tabel basis data yang dikembangkan mengacu pada hasil analisis kebutuhan yang telah didapatkan pada tahapan sebelumnya [21].



Gambar 3. Rancangan Database

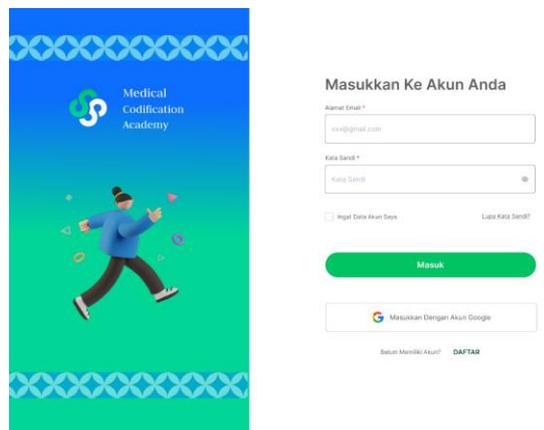
3.4 Rancangan User Interface

Proses perancangan tampilan *user interface* diawali dengan menyusun hasil analisis kebutuhan sistem dengan bantuan aplikasi Figma ke dalam bentuk *wireframe* sebagai sketsa awal. Hasilnya kemudian ditindaklanjuti dengan desain antarmuka yang lebih aktual. Rancangan *user interface* dibagi menjadi dua kelompok, yaitu rancangan *user interface* untuk *user* (pengguna) dan untuk admin. Rancangan *user interface* untuk *user* meliputi tampilan *landing page* (beranda), tampilan halaman *login* (dilengkapi dengan tampilan halaman pendaftaran akun baru dan lupa sandi), tampilan *dashboard*, tampilan panduan, tampilan *resources*,

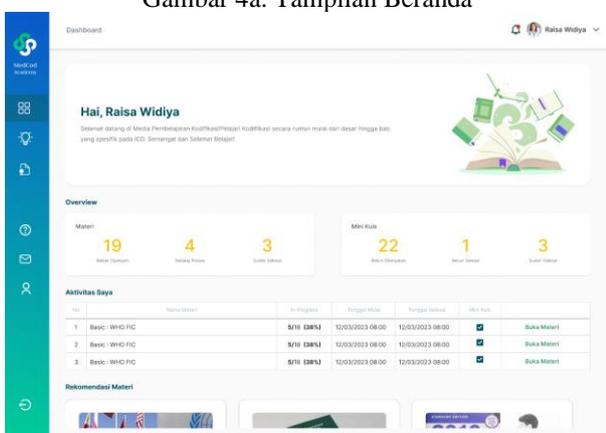
tampilan masukan dan saran, tampilan menu utama, tampilan modul yang berisi konten materi, tampilan mini kuis, tampilan ujian akhir, dan tampilan cetak *e-certificate*. Beberapa contoh tampilan user dapat dilihat pada Gambar 4a–4f.



Gambar 4a. Tampilan Beranda



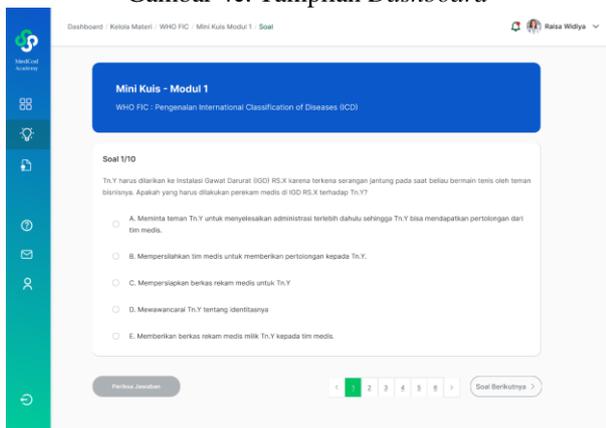
Gambar 4b. Tampilan halaman login



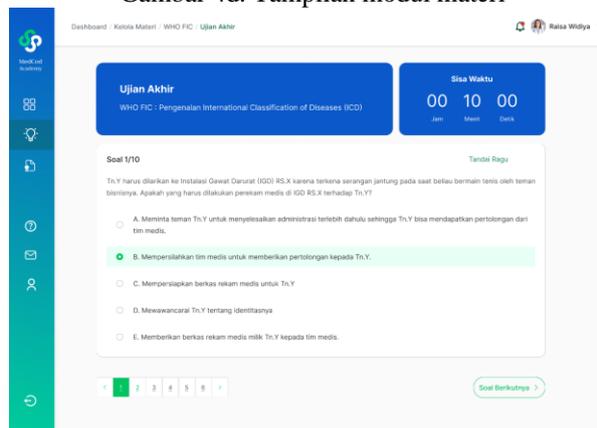
Gambar 4c. Tampilan Dashboard



Gambar 4d. Tampilan modul materi

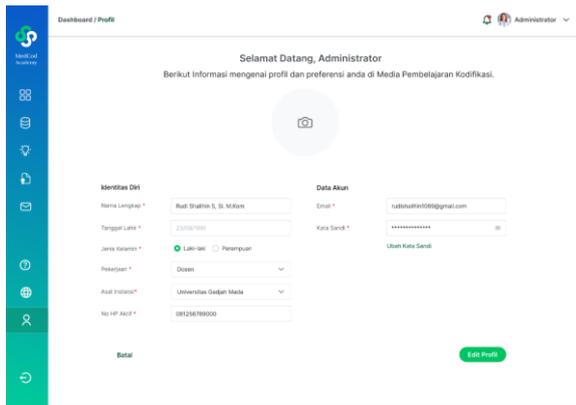


Gambar 4e. Tampilan Mini Kuis

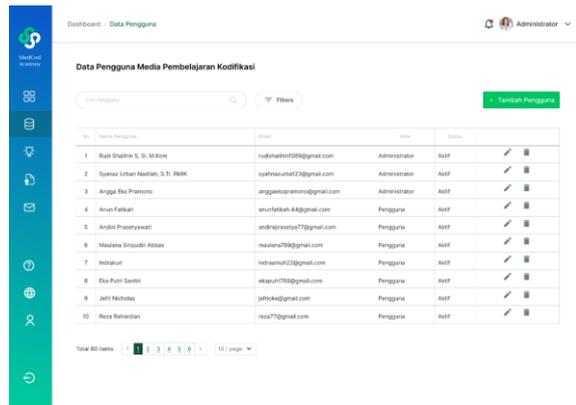


Gambar 4f. Tampilan Ujian Akhir

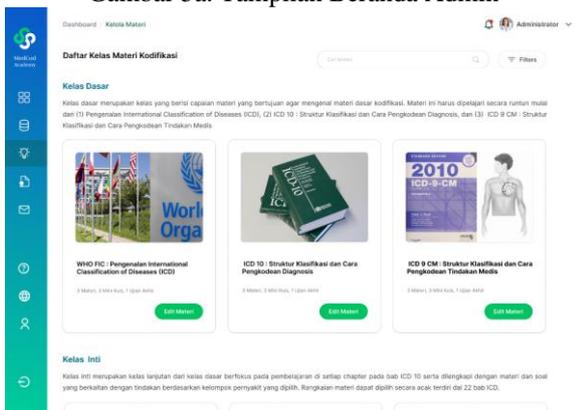
Rancangan *user interface* untuk admin disesuaikan dengan kebutuhan admin dalam mengelola aplikasi, yaitu tampilan login admin, tampilan *dashboard* admin, tampilan kelola akun, tampilan kelola materi, tampilan kelola mini kuis, tampilan kelola notifikasi, tampilan kelola panduan, tampilan kelola *resources*, tampilan kelola saran, dan tampilan kelola ujian akhir. Tampilan-tampilan tersebut diharapkan dapat mempermudah admin dalam mengelola aplikasi secara umum maupun dalam hal penambahan konten/isi dari masing-masing bagian di dalam aplikasi. Hasil perancangan tampilan *user interface* untuk admin dapat dilihat pada Gambar 5a–5d.



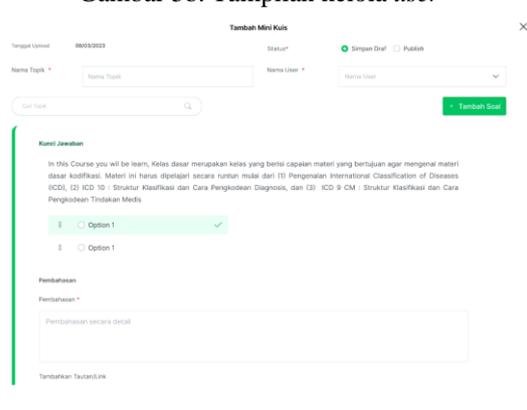
Gambar 5a. Tampilan Beranda Admin



Gambar 5b. Tampilan kelola user



Gambar 5c. Tampilan kelola materi



Gambar 5d. Tampilan tambah mini kuis

3.5 Evaluasi Hasil Rancangan

Evaluasi terhadap aplikasi pembelajaran kodifikasi klinis berbasis web dilakukan secara kualitatif dengan melibatkan sejumlah pengguna yang relevan, terdiri dari mahasiswa, dosen, dan praktisi PMIK. Para partisipan mengambil peran sebagai pengguna potensial aplikasi, dengan fokus pada interaksi antarmuka, kejelasan konten, dan keefektifan metode pembelajaran yang disajikan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa antarmuka pengguna yang dirancang dengan cermat mampu menyajikan informasi dengan jelas dan mudah dipahami. Para pengguna mengapresiasi fitur-fitur interaktif yang memfasilitasi pemahaman konsep-konsep kodifikasi klinis secara menyeluruh. Dengan demikian, evaluasi ini memberikan konfirmasi positif terhadap keberhasilan perancangan aplikasi pembelajaran ini dalam mencapai tujuan pembelajaran kodifikasi klinis. Hal ini tentunya akan mendukung hasil studi sebelumnya yang menyatakan bahwa media pembelajaran kodifikasi klinis secara interaktif membantu mahasiswa (97%) dalam pembelajaran [22].

4. KESIMPULAN

Kebutuhan pengguna terkait dengan aplikasi pembelajaran kodifikasi klinis berbasis web telah diidentifikasi dengan cermat dan detail. Rancangan proses, *database*, dan *user interface* dibuat sebagai tindak lanjut dari hasil analisis kebutuhan. Rancangan yang dihasilkan kemudian dievaluasi dengan melibatkan para calon pengguna potensial yang memberikan respon positif terhadap hasil rancangan yang telah dibuat. Dengan demikian, integrasi yang sinergis dari analisis kebutuhan, rancangan proses, rancangan *database*, rancangan *user interface*, dan evaluasi yang melibatkan calon pengguna potensial telah menghasilkan sebuah solusi pembelajaran yang berdaya guna dan responsif terhadap tuntutan kebutuhan pembelajaran kodifikasi klinis berbasis teknologi. Sebaiknya, rancangan aplikasi pembelajaran kodifikasi klinis berbasis web yang telah dihasilkan dalam penelitian ini dapat ditindaklanjuti menjadi sebuah produk yang siap digunakan dengan mengimplementasikan bahasa pemrograman web dan *database management system* dalam pengembangannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung dan didanai oleh Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim dan responden yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/312/2020 tentang Standar Profesi Perakam Medis dan Informasi Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020.
- [2] D. I. Yuniati, "Analisis Hasil Koding yang Dihasilkan oleh Coder di Rumah Sakit Pemerintah X di Kota Semarang Tahun 2012," *J. Ekon. Kesehat. Indones.*, vol. 1, no. 4, pp. 167–174, 2017.
- [3] WHO, *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problem*. Geneva: WHO, 2016.
- [4] C. Dimick, "Achieving coding consistency," *J. AHIMA*, vol. 81, no. 7, 2010.
- [5] A. E. Pramo and Nuryati, "Keakuratan Kode Diagnosis Penyakit Berdasarkan ICD-10 Di Puskesmas Gondokusuman II Kota Yogyakarta," *J. Manaj. Inf. Kesehat. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–61, 2013.
- [6] W. Maryati, B. Murti, and D. Indarto, "Factors Affecting the Quality of Diagnosis Coding and Medical Record at Dr. Moewardi Hospital, Surakarta," *J. Heal. Policy Manag.*, vol. 1, no. 2, pp. 61–70, 2016, doi: 10.26911/thejhp.2016.01.02.01.
- [7] Ikhwan, Syamsuriansyah, and M. M. P. Irawan, "Tinjauan Ketepatan Kode Diagnosis Cedera dan Penyebab Luar Cedera (External Causes) Pasien Rawat Inap Di Rumah Sakit Islam 'Siti Hajar' Mataram," *J. Manaj. Inf. Kesehat. Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 52–60, 2016.
- [8] A. Murtisari and S. Sugiarsi, "Analisis Akurasi Kode Diagnosis Utama Berdasarkan ICD-10 pada Dokumen Rekam Medis Pasien Rawat Inap Triwulan I di Rumah Sakit Umum Jati Husada Karanganyar Tahun 2011," *J. Kesehat.*, vol. 5, no. 1, pp. 30–36, 2011.
- [9] N. L. E. S. Suriawan, B. H. Kartiko, and B. Adhiwirawan, "Factors Affecting the Inaccuracy of Outpatient Disease Diagnosis Coding in General Surgery and Neurosurgery Polyclinics, Hospital X, Badung Regency," *JMMR (Jurnal Medicoeticolegal dan Manaj. Rumah Sakit)*, vol. 6, no. 3, pp. 194–199, 2017.
- [10] F. Agiwahyunto, T. I. Sari, and S. Octaviasuni, "Analisis Ketepatan Koding dan Kinerja Petugas di Unit Koding/Indeksing Rumah Sakit Mitra Husada Kota Pring Sewu," *J. Manaj. Inf. Kesehat. Indones.*, vol. 7, no. 2, pp. 114–120, Oct. 2019, doi: 10.33560/jmiki.v7i2.243.
- [11] J. R. Zebrack, J. L. Mitchell, S. L. Davids, and D. E. Simpson, "Web-based curriculum," *J. Gen. Intern. Med.*, vol. 20, no. 1, pp. 68–74, Jan. 2005, doi: 10.1111/j.1525-1497.2005.40062.x.
- [12] Nuryati, "Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Klasifikasi & Kodefikasi Penyakit dan Masalah Terkait," *J. Manaj. Inf. Kesehat. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–41, 2013.
- [13] Nuryati, "Evaluasi kemudahan dan kemafaatan aplikasi terminologi medis dan klasifikasi penyakit (ICD-10) pada mahasiswa D3 Rekam Medis Universitas Gadjah Mada," Universitas Gadjah Mada, 2010.
- [14] E. Priyambodo, A. Wiyarsi, and L. Permanasari, "Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa," *J. Kependidikan Penelit. Inov. Pembelajaran*, vol. 42, no. 2, pp. 99–109, 2012.
- [15] R. V. Rochim, A. Rahmatulloh, R. R. El-Akbar, and R. Rizal, "Performance Comparison of Response Time Native, Mobile and Progressive Web Application Technology," *Innov. Res. Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 36–43, May 2023, doi: 10.37058/innovatics.v5i1.7045.
- [16] K. Ali, "A Study of Software Development Life Cycle Process Models," *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 15–23, 2017.
- [17] R. Sherman, *Business Intelligence Guidebook*. Elsevier Science, 2014.
- [18] S. Mulyani, *Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit: Analisis dan Perancangan*. Bandung: Abdi Sistematis, 2016.
- [19] S. S. Mule and Y. Waykar, "Role of use case diagram in software development," *Int. J. Manag. Econ.*, 2015.
- [20] M. Muslihudin and Oktafianto, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2016.
- [21] M. F. Salim, M. Syairaji, K. T. Wahyuli, and N. N. A. Muslim, "Pengembangan Sistem Informasi Surveilans Demam Berdarah Dengue Berbasis Mobile sebagai Sistem Peringatan Dini Outbreak di Kota Yogyakarta," *J. Kesehat. Vokasional*, vol. 6, no. 2, pp. 99–108, May 2021, doi: 10.22146/jkesvo.61245.
- [22] D. A. Fitriani and N. Nuryati, "Perancangan Multimedia Interaktif Pembelajaran Pengodean Penyakit Berdasarkan ICD-10," *J. Kesehat. Vokasional*, vol. 2, no. 2, pp. 198–204, May 2018, doi: 10.22146/jkesvo.30336.