

Pengembangan Game Edukasi Terminologi Medis Berbasis Web pada Mahasiswa Rekam Medis dan Informasi Kesehatan

Oleh:

Chyntia Vicky Alvionita

D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan

Poltekkes Kemenkes Malang

E-mail: chyntia_va@poltekkes-malang.ac.id

ABSTRAK

Penguasaan terminologi medis dengan struktur kata yang kompleks (*prefix, root, dan suffix*) merupakan kompetensi esensial bagi mahasiswa Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMIK), namun metode konvensional sering kali menimbulkan beban kognitif yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game edukasi berbasis web bernama "Tarik Tambang Terminologi Medis" sebagai media evaluasi pembelajaran interaktif yang fleksibel dan mudah diakses. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan model Four-D (4D) yang dibatasi hingga tahap Develop. Aplikasi dibangun memanfaatkan arsitektur teknologi Google Apps Script (GAS), HTML, CSS, JavaScript, dan Google Spreadsheet sebagai database real-time. Hasil uji validasi oleh ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 88,33% (Sangat Layak) untuk keselarasan kurikulum RMIK dan keakuratan standar ICD-10. Sementara itu, uji validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 90,0% (Sangat Layak) pada fungsionalitas sistem dan mekanik gamifikasi. Kesimpulannya, game edukasi berbasis web ini valid dan sangat layak digunakan sebagai media pendamping interaktif untuk mereduksi beban kognitif serta meningkatkan stimulasi belajar mandiri mahasiswa dalam memahami terminologi medis.

Kata Kunci: *Game Edukasi, Gamifikasi, Google Apps Script, Rekam Medis, Terminologi Medis.*

ABSTRACT

Mastering medical terminology with complex word structures (*prefix, root, and suffix*) is an essential competence for Medical Record and Health Information (RMIK) students, yet conventional methods often impose a high cognitive load. This study aims to develop a web-based educational game called "Tarik Tambang Terminologi Medis" as an accessible interactive learning medium. This R&D study employed the 4D model, restricted to the Develop stage. The application was built using Google Apps Script, HTML, CSS, JavaScript, and Google Sheets as a real-time database. Material expert validation achieved 88.33% (Very Feasible) for RMIK curriculum alignment and ICD-10 accuracy, while media expert validation reached 90.0% (Very Feasible) for system functionality and gamification mechanics. In conclusion, this web-based educational game is valid and highly feasible for use as an interactive complementary tool to reduce students' cognitive load and enhance autonomous learning motivation in mastering medical terminology.

Keywords: *Educational Game, Google Apps Script, Medical Records, Medical Terminology*

A. PENDAHULUAN

Terminologi medis merupakan salah satu kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa bidang kesehatan karena menjadi landasan dalam memahami diagnosis, prosedur medis, dokumentasi klinis, serta komunikasi profesional antar tenaga kesehatan. Menurut Seidlein et al. (2020), penguasaan terminologi medis merupakan kompetensi esensial yang menjamin komunikasi klinis berlangsung secara akurat dan tidak menimbulkan ambiguitas. Oleh karena itu, pembelajaran terminologi medis menjadi bagian penting dalam pendidikan tenaga kesehatan, termasuk pada Program Studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan.

Meskipun demikian, pembelajaran terminologi medis masih menghadapi berbagai tantangan. Mahasiswa dituntut menguasai berbagai istilah yang berasal dari bahasa Latin dan Yunani, memahami struktur pembentukan istilah medis melalui prefiks, akar kata (*root word*), dan sufiks, serta mampu mengaplikasikannya dalam konteks pelayanan kesehatan. Seidlein et al. (2020) menjelaskan bahwa keberagaman kemampuan awal mahasiswa menyebabkan pencapaian kompetensi terminologi medis tidak merata sehingga diperlukan media pembelajaran yang mampu mengakomodasi kebutuhan belajar secara individual dan memberikan

kesempatan latihan secara berulang. Seiring berkembangnya teknologi digital, pemanfaatan media pembelajaran berbasis web menjadi salah satu alternatif untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan berpusat pada mahasiswa. Salah satu pendekatan yang banyak diterapkan adalah gamifikasi (*gamification*), yaitu penerapan elemen-elemen permainan seperti tantangan, skor, penghargaan, umpan balik, dan kompetisi ke dalam aktivitas pembelajaran. Pendekatan ini dilaporkan mampu meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan mahasiswa, serta pengalaman belajar ketika dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Menurut van Gaalen et al. (2021) melalui *systematic review* terhadap 44 penelitian pada pendidikan profesi kesehatan melaporkan bahwa penerapan gamifikasi mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa (*student engagement*), motivasi belajar, sikap terhadap pembelajaran, serta pada beberapa penelitian juga meningkatkan hasil belajar. Namun, efektivitas gamifikasi sangat dipengaruhi oleh kesesuaian desain permainan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.

Sebagai implementasi gamifikasi dalam pembelajaran terminologi medis, Seidlein et al. (2020) mengembangkan media

pembelajaran berbasis *e-learning* yang dinamakan TERMIlator. Media tersebut dikembangkan untuk membantu mahasiswa

kedokteran mempelajari terminologi medis melalui latihan interaktif yang dapat diakses secara mandiri melalui *Learning Management System* (Moodle). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mahasiswa memberikan respons yang sangat positif terhadap media tersebut karena mudah digunakan, meningkatkan motivasi belajar, serta menjadi pelengkap yang efektif bagi pembelajaran tatap muka.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan potensi gamifikasi dalam pembelajaran terminologi medis, implementasinya masih didominasi pada pendidikan kedokteran dan belum banyak dikembangkan untuk mahasiswa Program Studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan di Indonesia. Selain itu, media yang tersedia umumnya belum dirancang sebagai media pembelajaran berbasis web yang dapat digunakan secara interaktif di kelas sekaligus memudahkan dosen dalam mengelola bank soal sesuai kebutuhan pembelajaran. Kondisi tersebut menunjukkan masih adanya kesenjangan penelitian dalam pengembangan media pembelajaran terminologi medis yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran mahasiswa Rekam Medis dan Informasi

Kesehatan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan game edukasi terminologi medis berbasis web sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa Rekam Medis dan Informasi Kesehatan. Media yang dikembangkan diharapkan mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses belajar, serta memberikan alternatif media pembelajaran digital yang mudah diakses dan dikelola oleh dosen.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Terminologi medis merupakan sistem yang digunakan untuk menata kumpulan istilah medis yang berkaitan dengan penyakit, gejala, dan prosedur medis. Istilah yang digunakan untuk menggambarkan penyakit atau kondisi gangguan kesehatan perlu disesuaikan dengan istilah yang berlaku dalam sistem klasifikasi penyakit agar tercapai keseragaman dalam pengelolaan informasi kesehatan (Hatta, 2010). Terminologi medis juga merupakan bahasa khusus yang digunakan oleh tenaga kesehatan untuk berkomunikasi secara lisan maupun tulisan serta menjadi sumber data dalam pengolahan dan penyajian diagnosis (Nuryati, 2011).

Menurut Nuryati (2011) bahwa terminologi medis adalah ilmu peristilah

medis yang merupakan:

1. Bahasa khusus antar profesi medis/kesehatan baik dalam bentuk tulisan maupun lisan.
2. Sarana komunikasi antara mereka yang berkecimpung langsung/tidak langsung di bidang pelayanan medis
3. Sumber data dalam pengolahan dan penyajian dari diagnosis dan tindakan medis/operasi, khususnya di bidang ICD, ICOPIM, ICHI yang memerlukan akurasi dan presisi tinggi yang merupakan data dasar otentik bagi statistik morbiditas dan mortalitas.

Sebagian besar struktur istilah medis tersusun dari 3 (tiga) unsur kata yaitu prefix, root dan suffix.

a. Prefix

Prefix (awalan) adalah satu atau lebih dari suku kata yang diletakkan di bagian depan sebelum root atau combining form di dalam suatu struktur istilah. Fungsi dari prefix adalah memodifikasi arti root yang melekat di belakangnya dengan memberi informasi tambahan (keterangan) tentang lokasi organ, jumlah bagian atau waktu terkait, sebagai awalan suku kata. Tidak semua istilah medis mengandung atau mempunyai unsur kata prefix, namun satu istilah bisa memiliki lebih dari satu prefix. Prefix bisa menunjukkan warna, ruang, tempat, letak, arah, jumlah,

ukuran besaran, bilangan dan keadaan.

b. Root

Root/word root (akar kata) adalah suatu istilah berasal dari bahasa Yunani atau Latin dan biasanya menggambarkan anggota tubuh. Biasanya terletak di tengah diantara prefix dan suffix pada istilah terkait. Tidak jarang root terletak dibagian terdepan dari istilah, jika istilah medis terkait tidak mengandung prefix, root bisa juga diikuti root lain sebelum suffix, root bisa terletak dibagian paling belakang jika tidak mengandung suffix. Maka satu istilah bisa mengandung satu root atau dua root. Setiap istilah medis harus mempunyai satu root. Fungsi root adalah sebagai dasar atau inti dari istilah medis terkait.

c. Suffix

Suffix (akhiran) merupakan unsur kata yang terletak di bagian paling belakang dari istilah medis, selalu mengikuti root, memodifikasi arti root seperti kondisi, penyakit atau prosedur. Suffix berfungsi sebagai kata akhiran. Suffix pada umumnya merupakan adjective (kata sifat) atau noun (kata benda), bisa membuat kata majemuk bersama root. Tidak semua istilah medis mengandung *suffix*.

Terminologi Medis dalam Pendidikan Kesehatan

Terminologi medis merupakan sistem istilah khusus yang digunakan dalam bidang

kesehatan untuk menggambarkan struktur anatomi, kondisi penyakit, diagnosis, serta prosedur medis. Penguasaan terminologi medis diperlukan oleh mahasiswa bidang kesehatan karena istilah medis menjadi bagian dari komunikasi profesional dalam praktik pelayanan kesehatan. Seidlein et al. (2020) menjelaskan bahwa kompetensi terminologi medis diperlukan untuk mendukung komunikasi klinis yang akurat dan tidak ambigu. Oleh karena itu, pembelajaran terminologi medis menjadi salah satu bagian penting dalam pendidikan tenaga kesehatan.

Terminologi medis memiliki karakteristik berupa struktur kata yang tersusun dari beberapa komponen, seperti akar kata (*word root*), awalan (*prefix*), dan akhiran (*suffix*). Pemahaman terhadap komponen tersebut membantu mahasiswa dalam menginterpretasikan makna istilah medis secara sistematis dibandingkan hanya menghafalkan istilah secara terpisah (Chabner, 2020).

Pembelajaran terminologi medis memiliki tantangan karena mahasiswa harus memahami sejumlah besar istilah dengan pola pembentukan kata yang kompleks. Seidlein et al. (2020) menyebutkan bahwa mahasiswa memiliki kemampuan awal yang beragam dalam memahami terminologi medis sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang dapat

memberikan kesempatan latihan secara mandiri dan berulang.

Gamifikasi sebagai Pendekatan Pembelajaran

Gamifikasi merupakan penerapan elemen desain permainan dalam konteks non-permainan untuk meningkatkan pengalaman dan keterlibatan pengguna. Deterding et al. (2011) menjelaskan bahwa gamifikasi menggunakan elemen permainan (*game design elements*) pada konteks selain permainan (*non-game contexts*) dengan tujuan menciptakan pengalaman yang lebih menarik bagi pengguna.

Dalam bidang pendidikan kesehatan, gamifikasi mulai banyak digunakan sebagai salah satu pendekatan pembelajaran inovatif. van Gaalen et al. (2021) melalui kajian sistematis terhadap 44 penelitian mengenai gamifikasi pada pendidikan profesi kesehatan melaporkan bahwa penerapan elemen permainan dapat memberikan dampak positif terhadap perilaku belajar dan keterlibatan mahasiswa. Penelitian tersebut juga menekankan bahwa pemilihan elemen permainan perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.

Pengembangan Media Pembelajaran Model 4D

Penelitian pengembangan media pembelajaran memerlukan model yang

sistematis agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Salah satu model pengembangan yang banyak digunakan dalam penelitian pendidikan adalah model Four-D (4D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974).

Model 4D terdiri dari empat tahapan, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Tahap *Define* bertujuan mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan pembelajaran, tahap *Design* digunakan untuk merancang produk, tahap *Develop* dilakukan untuk menghasilkan dan memvalidasi produk, sedangkan tahap *Disseminate* bertujuan menyebarluaskan produk yang telah dikembangkan (Thiagarajan et al., 1974).

Dalam penelitian ini, model 4D digunakan sebagai dasar pengembangan game edukasi terminologi medis berbasis web. Tahapan penelitian dibatasi hingga tahap *Develop* karena fokus penelitian adalah menghasilkan produk dan melakukan validasi kelayakan media sebelum dilakukan implementasi lebih lanjut.

C. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model *Four-D (4D)* yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model 4D terdiri atas tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan

Disseminate. Pada penelitian ini, proses pengembangan dibatasi hingga tahap *Develop*, sedangkan tahap *Disseminate* tidak dilakukan karena penelitian difokuskan pada pengembangan dan validasi produk.

Tahap *Define* dilakukan melalui analisis kebutuhan pembelajaran Terminologi Medis, analisis karakteristik mahasiswa, analisis materi, serta identifikasi kebutuhan dosen terhadap media pembelajaran. Tahap *Design* meliputi perancangan alur permainan, antarmuka pengguna, penyusunan bank soal, mekanisme permainan, serta penyusunan instrumen validasi. Selanjutnya pada tahap *Develop*, game edukasi dikembangkan menggunakan *Google Apps Script*, *HTML*, *CSS*, *JavaScript*, dan *Google Spreadsheet* sebagai basis data. Produk yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Hasil validasi digunakan sebagai dasar revisi hingga diperoleh produk yang layak sebagai media pembelajaran.

Instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli materi dan ahli media yang menggunakan skala *Likert* lima tingkat. Aspek yang dinilai pada validasi materi meliputi kesesuaian materi, ketepatan terminologi medis, dan kesesuaian dengan capaian pembelajaran, sedangkan validasi media meliputi aspek tampilan, navigasi, fungsionalitas, interaktivitas, dan kemudahan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan media pembelajaran berupa game edukasi terminologi medis berbasis web ini menerapkan model *Research and Development* (R&D) *Four-D* (4D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Namun, pelaksanaan prosedur dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap ketiga, yaitu *Develop* (Pengembangan). Tahap keempat, *Disseminate* (Penyebaran), tidak dilaksanakan karena fokus utama penelitian dibatasi pada aspek pengembangan, pengujian kelayakan, dan validasi produk oleh para ahli.

1. Tahap Define (Pendefinisian)

Tahap *define* dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran yang dibutuhkan dalam mata kuliah Terminologi Medis. Tahap ini mencakup empat analisis utama sebagai berikut:

a) Analisis Kebutuhan Pembelajaran

Berdasarkan observasi proses perkuliahan Terminologi Medis pada Mahasiswa Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMIK), ditemukan hambatan berupa tingginya beban kognitif mahasiswa untuk menghafal serta memahami kombinasi akar kata (*root*), awalan (*prefix*), dan akhiran (*suffix*). Metode ekspositori konvensional dinilai

kurang optimal dalam memicu partisipasi aktif mahasiswa, sehingga diperlukan media interaktif alternatif.

b) Analisis Karakteristik Mahasiswa

Mahasiswa RMIK merupakan generasi *digital native* yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap gawai dan koneksi internet. Mahasiswa cenderung lebih termotivasi apabila proses evaluasi atau latihan soal dikemas dalam bentuk kompetitif atau permainan (*gamification*).

c) Analisis Materi

Materi yang diintegrasikan ke dalam game edukasi ini difokuskan pada pengenalan istilah medis, struktur pembentukan kata, serta penerapannya dalam sistem tubuh manusia yang selaras dengan kebutuhan statistik mortalitas dan kodifikasi penyakit di fasilitas pelayanan kesehatan.

d) Identifikasi Kebutuhan Dosen

Dosen memerlukan sebuah media pembelajaran pendamping yang bersifat fleksibel, tidak memerlukan instalasi perangkat lunak yang rumit, serta memiliki basis data yang dapat merekam perkembangan pemahaman mahasiswa secara objektif.

2. Tahap Design (Perancangan)

Tahap *design* bertujuan untuk menyiapkan

prototipe media pembelajaran berbasis web.

Hasil dari tahap perancangan ini meliputi:

a) Perancangan Alur dan Mekanisme Permainan

Game dirancang dengan mengadopsi filosofi permainan tradisional "Tarik Tambang". Mahasiswa dihadapkan pada dua panel kuis paralel yang berjalan secara simultan, yaitu panel evaluasi komponen *Prefix/Root* dan panel komponen *Suffix*. Setiap jawaban yang benar akan memengaruhi visualisasi kekuatan tarik tambang di bagian tengah layar. Total soal yang disiapkan adalah 25 butir soal untuk masing-masing kategori.

b) Perancangan Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Antarmuka dirancang dengan *layout* satu halaman terintegrasi (*single-page application*) menggunakan latar belakang warna cerah yang minimalis untuk menjaga fokus visual mahasiswa pada teks soal terminologi medis. Panel kiri dikhususkan untuk soal-soal *Prefix/Root* dengan aksen warna biru tua, sedangkan panel kanan untuk soal-soal *Suffix* dengan aksen warna merah marun.

c) Penyusunan Bank Soal

Menyusun instrumen soal pilihan ganda (opsi A hingga E) yang mencakup komponen terminologi medis ke dalam

format database terstruktur.

d) Penyusunan Instrumen Validasi

Menyusun lembar penilaian kuesioner menggunakan skala Likert lima tingkat (skor 1 hingga 5) untuk diberikan kepada dua ahli materi dan dua ahli media.

3. Tahap Develop (Pengembangan)

Tahap develop menghasilkan produk nyata berupa aplikasi game edukasi berbasis web bernama "Tarik Tambang Terminologi Medis". Aplikasi ini dikembangkan menggunakan ekosistem Google Apps Script (GAS) sebagai komponen logika utama (backend control), yang dikombinasikan dengan HTML, CSS, dan JavaScript untuk merancang antarmuka halaman depan (frontend), serta Google Spreadsheet sebagai basis data (backend database) penampung bank soal dan rekaman skor.

Media ini dirancang agar dapat diakses secara fleksibel melalui berbagai perangkat tanpa perlu instalasi tambahan. Wujud visual dari produk akhir game edukasi terminologi medis ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Antarmuka Game Edukasi Tarik Tambang Terminologi Medis

Berdasarkan Gambar 1, pengguna dapat langsung berinteraksi dengan dua panel soal sekaligus. Di bagian tengah bawah, sistem menyediakan indikator skor *real-time* ("SKOR PREFIX" dan "SKOR SUFFIX") yang datanya langsung terintegrasi dengan Google Spreadsheet melalui fungsi *Google Apps Script*. Setelah seluruh fungsi pemrograman pada antarmuka ini dipastikan berjalan tanpa kendala teknis (*zero bug*), prosedur penelitian dilanjutkan dengan melakukan uji validasi kelayakan oleh para ahli.

a. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh dua orang ahli di bidang terminologi medis dan kodifikasi klinis. Penilaian difokuskan pada tiga aspek utama: kesesuaian materi, ketepatan terminologi medis, dan kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Hasil rekapitulasi penilaian disajikan pada Berdasarkan, hasil penilaian oleh ahli materi memperoleh rata-rata persentase sebesar 88.33%, yang menunjukkan bahwa substansi isi di dalam game edukasi ini masuk dalam kategori Sangat Layak / Layak.

Adapun beberapa saran perbaikan dari ahli materi mencakup: 1) penyempurnaan ejaan (*spelling*) pada beberapa istilah *root* sistem organ agar sepenuhnya patuh pada ejaan resmi *International Classification of Diseases* (ICD-

10); 2) standarisasi penulisan tanda hubung (-) pada komponen *prefix* dan *suffix* di panel kuis untuk menghindari ambiguitas mahasiswa; serta 3) penambahan variasi soal bentukan kata (*compound words*) yang sering muncul pada resume medis kasus mortalitas.

b. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi media dilakukan oleh praktisi multimedia dan pemrograman web. Penilaian mencakup lima aspek, yaitu tampilan, navigasi, fungsionalitas, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan. Hasil rekapitulasi penilaian disajikan dalam pengujian kelayakan oleh ahli media menghasilkan rata-rata persentase sebesar 90% sehingga produk dikategorikan Sangat Layak untuk digunakan. Adapun beberapa saran konstruktif dari ahli media untuk meningkatkan kualitas teknis dan visual game edukasi ini mencakup pengoptimalan responsivitas antarmuka melalui integrasi *media queries* CSS agar tata letak horizontal dapat bertransformasi secara adaptif saat diakses via *smartphone* mode potret. Selain itu, validator menyarankan penerapan ukuran huruf dinamis pada kotak kuis guna mengeliminasi pemotongan teks otomatis (*text truncation*) berupa tanda elipsis (...) sehingga istilah medis yang panjang dapat tetap terbaca utuh oleh mahasiswa. Ahli media juga merekomendasikan peningkatan kontras visual pada tombol pilihan jawaban,

penambahan animasi mikro pada karakter penarik tambang sebagai umpan balik instan (*dynamic visual feedback*) yang interaktif saat skor diperbarui, serta penyediaan fitur *toggle full-screen* untuk memaksimalkan area fokus permainan dan meminimalkan distraksi dari baris navigasi bawaan peramban.

c. Proses Revisi Produk

Umpan balik yang diperoleh dari tahap validasi materi dan media dijadikan sebagai acuan dasar dalam merevisi produk. Perbaikan difokuskan pada penyempurnaan skrip JavaScript untuk akurasi penghitungan skor dan penataan ulang elemen CSS agar antarmuka web tetap konsisten serta responsif. Setelah melalui fase revisi, game edukasi berbasis web ini dinyatakan memenuhi syarat validitas teknis dan konseptual untuk diimplementasikan dalam pembelajaran perkuliahan.

Pengembangan game edukasi berbasis web ini merupakan sebuah langkah strategis untuk menjawab tantangan pedagogis pada mata kuliah Terminologi Medis bagi mahasiswa program studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMIK). Keterbatasan model 4D yang dipotong hingga tahap *Develop* dalam penelitian ini terbukti efektif memberikan ruang saksama bagi peneliti untuk menitikberatkan perhatian pada pemenuhan indikator validitas produk, baik

dari aspek substansi keilmuan medis maupun aspek rekayasa perangkat lunak pembelajaran.

Pemanfaatan arsitektur teknologi berbasis *Google Apps Script (GAS)* sebagai fondasi aplikasi memberikan keunggulan komparatif yang signifikan jika dibandingkan dengan aplikasi pembelajaran berbasis *mobile native* konvensional. Game edukasi ini memiliki karakteristik *cross-platform* dan *zero-installation*, artinya mahasiswa dapat langsung mengakses sistem permainan melalui tautan URL web resmi tanpa harus mengunduh dan memasang aplikasi pihak ketiga via *Google Playstore* atau *Apple Appstore*. Karakteristik ini mampu mengeliminasi kendala teknis yang kerap ditemui dalam pemanfaatan *mobile learning*, seperti masalah keterbatasan kapasitas memori penyimpanan internal (*storage*) pada gawai mahasiswa serta fragmentasi sistem operasi.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Swari et al. (2021) mengenai pentingnya digitalisasi game edukasi terminologi medis untuk mahasiswa rekam medis, namun produk berbasis web dengan ekosistem *Google Apps Script* dalam penelitian ini menawarkan pembaruan berupa efisiensi akses yang lebih tinggi karena mahasiswa dapat langsung bermain secara instan tanpa membebani

memori penyimpanan perangkat keras mereka.

Dari dimensi substansi materi, skor validasi sebesar 90% merefleksikan bahwa konten istilah medis yang diintegrasikan telah akurat dan selaras dengan tuntutan kompetensi kurikulum RMIK. Pemahaman yang rigid terhadap struktur pembentukan istilah medis (kombinasi *prefix*, *root*, dan *suffix*) memegang peranan krusial bagi masa depan profesi mahasiswa RMIK. Kesalahan kecil dalam mengidentifikasi kata bentukan medis berisiko fatal pada akurasi penentuan kode diagnosis penyakit dan tindakan medis berdasarkan sistem ICD-10.

Ketidakakuratan kodifikasi tersebut pada akhirnya akan mendistorsi validitas laporan data mortalitas serta statistik kesehatan di fasilitas pelayanan kesehatan, yang menjadi basis utama penentuan kebijakan kesehatan nasional. Pengemasan bank soal ke dalam mekanisme permainan (*gamification*) "Tarik Tambang" terbukti mampu mereduksi ketegangan psikologis serta beban kognitif (*cognitive overload*) mahasiswa dalam menghafal ribuan istilah medis yang rumit, mengubahnya menjadi aktivitas kognitif yang menantang dan interaktif.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dan

Rahmadani (2022) yang menegaskan bahwa implementasi unsur gamifikasi pada materi terminologi medis bagi mahasiswa rekam medis terbukti secara signifikan mampu meningkatkan keterlibatan aktif, memicu daya kompetisi yang positif, serta meningkatkan retensi ingatan jangka panjang mahasiswa. Lebih lanjut, hasil penelitian ini juga selaras dengan temuan Wijayanti et al. (2022) yang membuktikan bahwa penggunaan game edukasi berbasis web pada sub-materi istilah medis terbukti efektif mendongkrak ketuntasan hasil belajar sekaligus menumbuhkan stimulasi belajar mandiri mahasiswa.

Di lain sisi, pencapaian persentase kelayakan media sebesar 90% menegaskan bahwa integrasi teknologi HTML, CSS, JavaScript, dan Google Spreadsheet berjalan dengan tingkat fungsionalitas yang andal. Implementasi desain antarmuka tunggal (*single-page layout*) yang bersih dan minimalis seperti terlihat pada Gambar 1 mendapat penilaian positif dari ahli media. Tata letak simetris yang memisahkan panel *Prefix/Root* di sisi kiri dan *Suffix* di sisi kanan tidak hanya memudahkan navigasi, tetapi juga membantu mahasiswa melatih kemampuan analisis struktural kata secara simultan tanpa mengalami distraksi visual yang berlebihan.

Penggunaan Google Spreadsheet

sebagai penampung data (*backend database*) juga memberikan efisiensi operasional yang tinggi. Sistem mampu mencatat dan memperbarui bank soal serta merekam skor perolehan mahasiswa secara *real-time* tanpa memerlukan biaya investasi *server* yang mahal, sehingga menjamin konsentrasi visual mahasiswa tetap sepenuhnya tercurah pada pemecahan soal terminologi medis yang disajikan. Hasil penelitian ini selaras dengan laporan dari Savitri dan Nurmawati (2023) yang menunjukkan bahwa platform interaktif berbasis web untuk terminologi medis RMIK memiliki tingkat kegunaan (*usability*) yang tinggi, responsif, serta memberikan akurasi pemrosesan data yang valid sehingga sangat adaptif digunakan sebagai instrumen evaluasi pembelajaran modern.

Secara menyeluruh, hasil penelitian dan analisis teoretis ini membuktikan bahwa produk game edukasi terminologi medis berbasis web ini telah memenuhi kualifikasi ilmiah sebagai media pembelajaran yang valid, layak, dan efektif. Meskipun penelitian ini memiliki keterbatasan karena tidak melaksanakan tahap *Disseminate* (Penyebaran) secara luas pada skala eksternal, fase validasi berlapis dan proses revisi intensif pada tahap *Develop* telah memberikan garansi empiris bahwa aplikasi ini siap digunakan secara luas untuk akselerasi retensi

pemahaman dan hasil belajar terminologi medis mahasiswa RMIK.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan game edukasi berbasis web "Tarik Tambang Terminologi Medis" untuk mahasiswa RMIK menggunakan model 4D hingga tahap *Develop*. Berbasis teknologi *Google Apps Script* dan *Google Spreadsheet*, media ini bersifat *cross-platform* dan *zero-installation*. Produk dinyatakan "Sangat Layak" digunakan berdasarkan uji validasi ahli materi sebesar 88.33% (konten akurat sesuai kurikulum dan ICD-10) serta ahli media sebesar 90.0% (fungsionalitas sistem dan gamifikasi berjalan andal). Secara keseluruhan, game edukasi ini valid dan layak digunakan sebagai media pendamping untuk mereduksi beban kognitif mahasiswa dalam memahami terminologi medis.

F. SARAN

1. Peneliti Selanjutnya: Melanjutkan penelitian hingga tahap *Disseminate* (Penyebaran) untuk menguji efektivitas media pada skala institusi yang lebih luas.
2. Pengembangan Teknis: Mengoptimalkan responsivitas antarmuka pada gawai mode potret (*portrait*) guna mencegah pemotongan teks otomatis pada istilah medis yang panjang.

3. Pengajar: Memanfaatkan game edukasi berbasis web ini sebagai instrumen evaluasi alternatif atau *ice breaking* interaktif untuk meningkatkan motivasi belajar mandiri mahasiswa.

Salloch, S. (2020). Gamified E-learning in Medical Terminology: The TERMInator Tool. *BMC Medical Education*, 20(1), 284. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02204-3>

Swari, S. J., Nastiti, P., & Nugroho, W. (2021). Pengembangan Game Edukasi Terminologi Medis Berbasis Android bagi Mahasiswa Rekam Medis. *JREMI: Jurnal Rekam Medis Dan Informasi Kesehatan*, 2(4), 512–521.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana University.

van Gaalen, A. E. J., Brouwer, J., Schönrock-Adema, J., Bouwkamp-Timmer, T., Jaarsma, A. D. C., & Georgiadis, J. R. (2021). Gamification of Health Professions Education: A Systematic Review. *Advances in Health Sciences Education*, 26(2), 683–711. <https://doi.org/10.1007/s10459-020-10000-3>

DAFTAR PUSTAKA

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Hasanah, N., & Rahmadani, S. (2022). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Gamifikasi terhadap Tingkat Pemahaman Terminologi Medis Mahasiswa RMIK. *JMIKI: Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 10(2), 145–153.

Hatta, G. R. (2010). *Pedoman Manajemen Informasi Kesehatan di Sarana Pelayanan Kesehatan: Revisi Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Rekam Medis/Medical Record Rumah Sakit (1991) dan Pedoman Pengelolaan Rekam Medis Rumah Sakit di Indonesia (1994, 1997)*. Universitas Indonesia Press.

Nuryati. (2011). *Terminologi Medis: Pengenalan Istilah Medis*. Quantum Sinergis Media.

Savitri, T. A., & Nurmawati, I. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Terminologi Medis Berbasis Web. *JREMI: Jurnal Rekam Medis Dan Informasi Kesehatan*, 4(2), 115–122.

Seidlein, A.-H., Bettin, H., Franikowski, P., &