

Metricfy: Aplikasi Pembelajaran Numerasi berbasis Web

Firda Rosiana Tanjung^{1,*}, Suprih Widodo¹

¹ Program Studi Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

* Correspondence: firdarosiana@upi.edu

Copyright: © 2024 by the authors

Received: 22 April 2024 | Revised: 24 April 2024 | Accepted: 17 Mei 2024 | Published: 20 Juni 2024

Abstrak

Rendahnya kompetensi siswa dalam literasi numerasi saat ini disebabkan oleh dua faktor utama: kurangnya minat siswa terhadap pembelajaran numerasi dan keterbatasan dalam media pembelajaran. Program Evaluasi Asesmen Nasional oleh Kemendikbud pada tahun 2022 mengukur tingkat kompetensi siswa dan hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan numerasi di Indonesia masih tergolong rendah, dimana hanya sekitar 40,63% siswa memiliki kompetensi numerasi. Perlu dilakukan peningkatan untuk mencapai persentase yang lebih baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi numerasi interaktif sebagai sumber belajar siswa dan mengetahui tingkat kelayakannya. Pengembangan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang memiliki 3 fase utama yaitu perencanaan kebutuhan, proses design dan implementasi. Pengumpulan data yang digunakan adalah angket dan teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Pada tahap akhir pengembangan, aplikasi diuji untuk memastikan fungsionalitas dan efektivitasnya. Pengujian fungsionalitas dengan pengujian *black box* menunjukkan bahwa semua fitur berjalan dengan baik sesuai harapan. Selain itu, penyebaran angket kepada siswa menggunakan System Usability Scale (SUS) untuk mengukur efektivitas aplikasi menghasilkan skor 78,05, masuk dalam kategori "Dapat Diterima" (*Good*). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi telah memenuhi standar dan harapan dalam penggunaan serta keefektifannya.

Kata kunci: e-learning; gamifikasi; literasi numerasi; pengembangan web

Abstract

The low numeracy literacy among students is primarily due to two factors: a lack of interest in numeracy learning and limited learning resources. The Ministry of Education and Culture's National Assessment Programme in 2022 revealed that numeracy skills in Indonesia remain low, with only about 40,63% of students demonstrating numeracy competence. Improvement is necessary to achieve better results. The aim of this research is to develop an interactive numeracy application for student learning and assess its suitability. Development utilised Rapid Application Development (RAD) with three main phases: requirement planning, design, and implementation. Data collection involved surveys and quantitative descriptive analysis. In the final development phase, the application underwent testing to ensure functionality and effectiveness. Functional testing using black box methods showed all features performed as expected. Additionally, a System Usability Scale (SUS) survey administered to students yielded a score of 78.05, categorised as "acceptable" (good), indicating the application meets usability and effectiveness standards.

Keywords: e-learning; gamification; numerical literacy; web development

PENDAHULUAN

Numerasi menjadi aspek penting dalam kurikulum pendidikan yang membutuhkan inovasi dalam cara mengajarnya. Kemampuan numerasi diyakini dapat membantu individu



memiliki kepekaan terhadap penyajian data, pola, barisan bilangan serta melatih penalaran guna menyelesaikan masalah dalam suatu pengambilan keputusan (Yunarti & Amanda, 2022). Dalam penilaian asesmen kompetensi minimum (AKM), numerasi berbentuk soal matematika non-rutin di suatu tingkatan sekolah untuk mengukur level kognitif berbentuk pemahaman, penerapan, dan penalaran peserta didik (Darmawan et al., 2023).

Urgensi pentingnya numerasi siswa pada kurikulum pendidikan Indonesia memerlukan perhatian karena masih terdapat tantangan yang harus diatasi. Data studi Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 menyatakan dari 81 Negara yang dijadikan objek kajian, kemampuan literasi matematika siswa Indonesia berada pada tingkat 69 dan di bawah rata-rata peringkat dunia (Hafizha et al., 2024). Hasil Asesmen Nasional 2022 yang melibatkan asesmen dan survei nasional di satuan pendidikan daerah, capaian kemampuan numerasi jenjang sekolah menengah pertama menunjukkan tingkat kompetensi sebesar 40,63%, naik 3,79% dari tahun 2021 (36,84%). Perbaikan dalam numerasi siswa menjadi penting dalam menghadapi tantangan ini (Silvia & Asdarina, 2024).

Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan numerasi siswa. Penelitian yang dilakukan (Mariska & Wiryanto, 2023) menyatakan bahwa siswa kurang memiliki minat pada pembelajaran numerasi berbaur angka, banyaknya bacaan dan soal cerita. Media yang digunakan oleh Guru juga kurang bervariasi karena hanya sebatas menggunakan *power point* atau buku cetak. Pada kenyataannya, siswa membutuhkan media ajar dan latihan soal lebih sering agar menjadi suatu kebiasaan, sehingga berpengaruh pada peningkatan kemampuan numerasi. Namun penyediaan sumber belajar dan buku secara khusus mengenai literasi numerasi di sekolah masih terbatas, oleh karena itu diperlukan pengembangan media ajar sebagai solusi untuk mengatasi tantangan tersebut (Indrawati, 2022).

Keunggulan utama penggunaan media dalam pembelajaran adalah kemampuannya untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan konsisten kepada semua siswa, sehingga memastikan keseragaman pemahaman (Darmayanti & Wulansari 2023). Penggunaan media dapat menjelaskan konsep pembelajaran lebih jelas dan menarik melalui visualisasi yang atraktif untuk siswa. Media menghasilkan efisiensi waktu dan tenaga guru, di mana siswa dapat belajar di mana saja dan kapan saja sesuai kebutuhan mereka (Istiqlal, 2018). Media ajar yang sangat berkembang saat ini adalah sistem pembelajaran melalui internet yang dikenal dengan *e-learning*, *online learning*, *virtual learning*, *web based learning*, dan lainnya (Hidayat, 2017). Penggunaan bahan ajar dan media yang mumpuni dapat membantu meningkatkan literasi numerasi siswa (Pratidina & Novaliyosi, 2024).

Penelitian terkait seperti oleh (Cahyadi et al., 2023) berhasil membuat aplikasi modul dan evaluasi mandiri berorientasi numerasi yang praktis sebagai bahan belajar mandiri siswa. Perbedaan utama terletak pada jenis media dan pendekatan yang digunakan. Penelitian Cahyadi et al menggunakan aplikasi modul tanpa gamifikasi, sedangkan pendekatan kami adalah aplikasi web dengan elemen gamifikasi. Penelitian oleh (Adrillian et al., 2023) juga telah meningkatkan kemampuan numerasi siswa melalui pengembangan *game-based learning*, dimana perbedaan utama terletak pada platform yang dikembangkan yaitu mereka aplikasi *mobile based*, sedangkan kami *web based*. Selanjutnya penelitian oleh (Rohmah, 2023), mengembangkan aplikasi numerasi berbasis *mobile* dengan nilai validitas sebesar 95% dan terbukti efektif meningkatkan numerasi siswa, namun cakupan materi hanya sebatas pada statistika saja. Perbedaan lain antara penelitian Rohmah dan penelitian kami adalah cakupan materi yang lebih luas. Penelitian kami mencakup konsep dasar numerasi secara menyeluruh, tidak hanya terbatas pada satu bidang seperti statistika.

Kami mengembangkan aplikasi numerasi berbasis web dengan pendekatan gamifikasi yang menjadi langkah penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan cara menarik motif dan minat belajar siswa. Konsep gamifikasi pada aplikasi terdiri dari *game mechanics* dan *game dynamics* (Suprianto et al., 2019). *Game mechanics* menggerakkan pengguna untuk

melakukan suatu aksi seperti perolehan poin, peringkat dan level pengguna. *Game Dynamics* berbentuk interaksi pengguna dengan komponen *mechanics* itu sendiri dan menentukan respon kepada pemain ketika *mechanics* bekerja (Arif et al., 2022). Sebagai contoh, ketika berhasil menyelesaikan tantangan tertentu pengguna mendapatkan poin tambahan (*extra point*) yang memotivasi untuk mengerjakan lebih banyak tantangan.

Gamifikasi bertujuan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan efektif (Sari & Alfiyan, 2023). Aplikasi yang kami usulkan sebagai solusi dari permasalahan rendahnya motivasi dan kurangnya sumber belajar siswa ini tidak hanya menyajikan materi saja, tetapi dilengkapi elemen seperti level pengguna, XP (*experience point*) dan peringkat. Tujuan penelitian kami adalah mengembangkan aplikasi numerasi interaktif sebagai sumber belajar siswa dan mengetahui tingkat kelayakannya. Selain itu, dengan adanya konsep ini didukung oleh Teori Konstruktivisme Kognitif oleh Piaget, yang menekankan pentingnya konstruksi pengetahuan melalui interaksi dan pengalaman pribadi.

METODE

Metode yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD) dengan pendekatan Gamifikasi. RAD adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan siklus pengembangan singkat untuk mempercepat waktu namun tetap menghasilkan kualitas yang optimal, berbeda dengan metode tradisional yang lebih panjang dan linear. RAD memiliki tiga tahapan terstruktur, yaitu (1) tahap perencanaan kebutuhan (*requirements planning*) untuk memahami kebutuhan pengguna terhadap aplikasi; (2) tahap perancangan (*RAD design workshop*) untuk desain sistem aplikasi; (3) tahap penerapan (*implementation*) berdasarkan hasil perencanaan dan perancangan.

Jenis penelitian ini adalah pengembangan yang menghasilkan produk dengan teknik pengumpulan data melalui observasi dan angket. Observasi dilakukan terhadap guru dan siswa sekolah menengah pertama untuk memahami kebutuhan aplikasi. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Data dari angket validasi ahli produk dan angket siswa dianalisis secara deskriptif untuk menginterpretasikan pola yang muncul dalam tanggapan responden.

Validasi ahli produk dilakukan ditahap akhir pengembangan menggunakan *black box* untuk evaluasi fungsi aplikasi. Pengujian *Black box* pada Aplikasi Metricfy melibatkan tiga ahli produk perangkat lunak, yang menganalisis skenario uji dan hasil dari setiap uji coba fungsi aplikasi. Selain itu, pengujian usability dilakukan terhadap siswa menggunakan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengevaluasi efektivitas dan kepuasan setelah mencoba diberbagai perangkat. SUS dapat menilai sejauh mana aplikasi sesuai dengan harapan dan kebutuhan pengguna (Rozi & Sholikhah, 2023). SUS terdiri dari 10 pertanyaan menggunakan 5 poin skala Likert, dengan rentang penilaian seperti pada tabel 1 (Meliyanti & Fatmasari, 2022)

Tabel 1. Penilaian poin skala *likert*

Nilai	Keterangan	Skor
STS	Sangat Tidak Setuju	1
TS	Tidak Setuju	2
N	Netral	3
S	Setuju	4
SS	Sangat Setuju	5

Tabel 1 menunjukkan skala Likert yang digunakan dalam SUS untuk mengukur kepuasan pengguna. Nilai 1 (STS - Sangat Tidak Setuju) menunjukkan tingkat ketidaksetujuan yang tinggi, sedangkan nilai 5 (SS - Sangat Setuju) menunjukkan tingkat setujuan tinggi. Nilai 3 (N - Netral) menunjukkan sikap netral atau tidak memiliki preferensi kuat terhadap pertanyaan.

Penilaian dengan skala ini membantu dalam mengevaluasi sejauh mana pengguna merasa puas dengan aplikasi yang digunakan. Skor SUS dihitung dengan rumus persamaan (1) (Kesuma, 2021)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

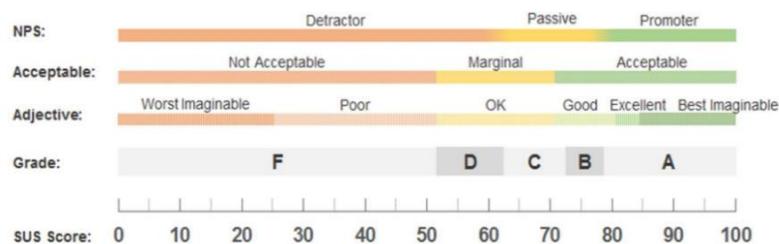
Keterangan:

\bar{x} = Skor rata – rata

$\sum x$ = Jumlah Skor SUS

n = Jumlah Resonden

Rumus SUS digunakan untuk menghitung skor rata-rata, yaitu dengan menjumlahkan skor SUS dari semua responden dan membaginya dengan jumlah responden. Setelah mendapatkan skor rata – rata, terdapat pendekatan yang bisa digunakan untuk menginterpretasikan hasil skor SUS seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Skala interpretasi skor sus

Gambar 1 menunjukkan kriteria untuk menafsirkan skor SUS yang meliputi *grade*, *adjective rating*, penerimaan (*acceptable*), dan NPS (*Net Promoter Score*). Pada skor SUS, kriteria *grade* dapat dikelompokkan ke dalam peringkat A hingga F, dengan peringkat A berarti sangat baik dan peringkat F berarti sangat buruk. Untuk kriteria *adjectives*, skor di atas 85 dikategorikan sebagai "Sempurna/*Excellent*", skor di atas 72 sebagai "Baik/*Good*", dan skor di atas 51 sebagai "OK". Tingkat penerimaan aplikasi "Dapat Diterima" jika skor di atas 70 dan "Tidak Dapat Diterima" jika skor di bawah 50. Kriteria NPS mengukur loyalitas pengguna terkait seberapa besar kemungkinan mereka merekomendasikan produk kepada orang lain.

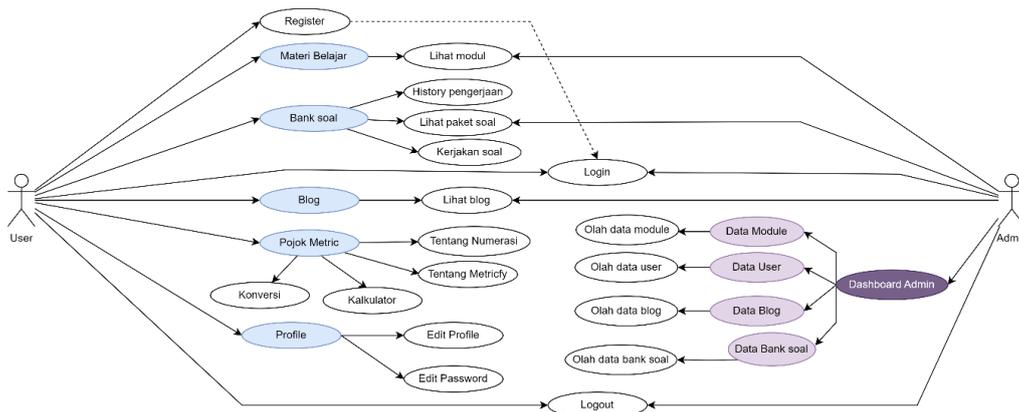
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada tahap awal perencanaan, dilakukan observasi terhadap guru dan siswa untuk mengidentifikasi hambatan dan keterbatasan dalam pembelajaran. Hasil observasi berupa informasi tentang keterbatasan sumber atau media pembelajaran yang terbatas pada buku cetak di perpustakaan sekolah. Hal ini menjadi tantangan besar karena menyebabkan ketidakmerataan proses pembelajaran di sekolah. Aplikasi numerasi yang sudah tersedia di Google Play Store juga sangat terbatas dalam cakupan materi. Siswa menghadapi kendala untuk menginstall aplikasi tersebut karena keterbatasan spesifikasi perangkat. Pengembangan aplikasi numerasi berbasis web dapat menjadi solusi untuk mengatasi kendala tersebut. Aplikasi berbasis web lebih ringan dan kompatibel diberbagai jenis perangkat peserta didik, tidak perlu instalasi bahkan dapat diakses di lab komputer sekolah sehingga pembelajaran dapat dilakukan secara merata.

Hasil tahapan rancangan berupa identifikasi kebutuhan sistem dari aplikasi. Untuk pembelajaran dalam aplikasi diperlukan materi dengan format teks atau video, latihan soal beserta pembahasan dan artikel bacaan untuk meningkatkan pemahaman numerasi. Selain itu, pengguna membutuhkan platform belajar yang bebas iklan dan responsif di berbagai perangkat.

Rancangan sistem digambarkan dalam bentuk *use case* diagram sebagai gambaran interaksi antara pengguna dan sistem seperti pada Gambar 2



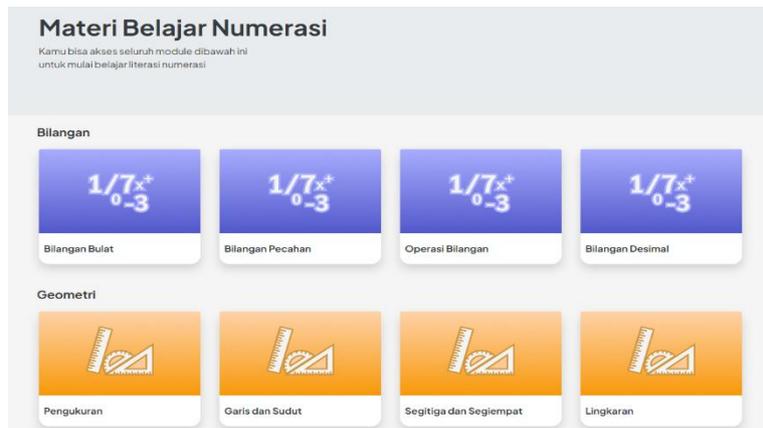
Gambar 2. Use case diagram

Gambar 2 menunjukkan terdapat dua peran dalam aplikasi yaitu Admin dan User. Admin memiliki akses penuh untuk melakukan olah data terhadap data user, materi pembelajaran, bank soal, dan blog. User dapat melihat materi, mengerjakan bank soal, membaca artikel, dan akses fitur lainnya tanpa memiliki kemampuan untuk membuat perubahan, menambahkan entri baru, atau menghapus informasi.

Hasil implementasi melibatkan pengembangan dengan Framework Laravel dan MySQL menghasilkan halaman-halaman web yang di-hosting sehingga web dapat diakses langsung melalui domain Metricfy.id. Halaman beranda saat pertama kali web dibuka dapat dilihat pada gambar 3. Gambar 3 merupakan halaman beranda web, terdapat menu navigasi yang meliputi beranda, materi belajar, bank soal, pojok metric dan blog. Pengguna dapat mengeksplorasi materi belajar dengan memilih menu "materi belajar" yang akan menampilkan kumpulan module numerasi, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4

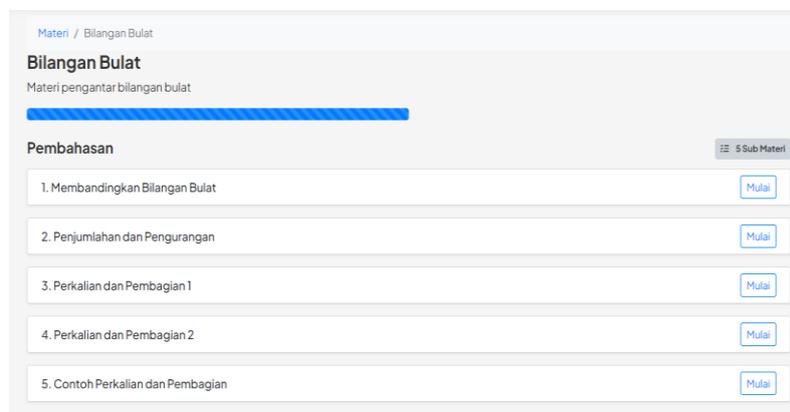


Gambar 3. Halaman beranda web

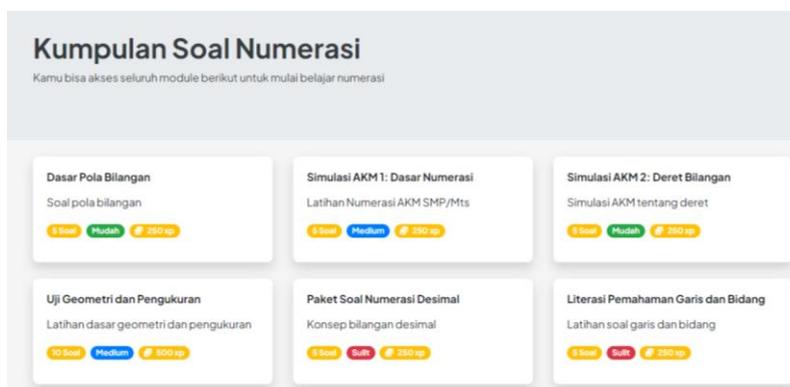


Gambar 4. Halaman pada menu belajar

Setelah memilih module, pengguna akan diarahkan ke halaman yang menampilkan materi numerasi secara berurutan sesuai dengan sub-modulnya, seperti yang terlihat pada gambar 5. Untuk akses latihan soal, pengguna dapat memilih menu “bank soal” yang didalamnya tersedia kumpulan paket soal berkaitan dengan topik numerasi yang dilengkapi detail jumlah soal dan tingkat kesulitannya seperti pada gambar 6

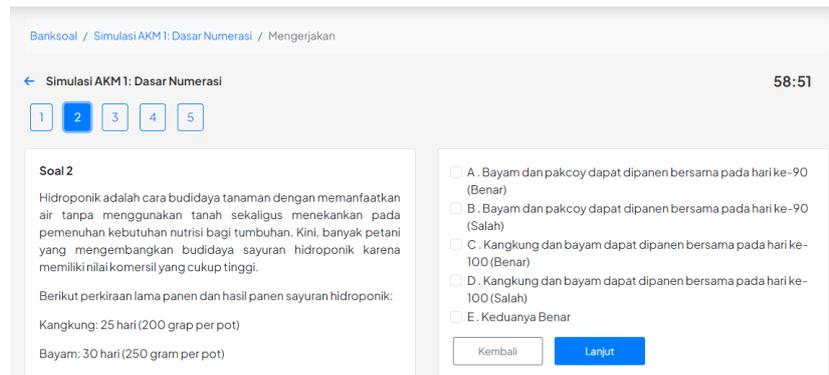


Gambar 5. Halaman pengguna mengakses modul belajar



Gambar 6. Halaman pada menu bank soal

Kemudian, setelah memilih paket soal, pengguna dapat mulai mengerjakan latihan soal tersebut. Di dalamnya tersedia opsi pilihan ganda dan juga batasan waktu pengerjaan, seperti yang terlihat pada Gambar 7



Gambar 7. Halaman pengguna mengerjakan latihan soal

Hasil pengujian fungsional dengan *black box* menunjukkan bahwa aplikasi telah melewati validasi oleh ahli QA perangkat lunak. Pengujian ini fokus pada fungsi aplikasi untuk dievaluasi sebelum uji coba kepada siswa. Tabel 2 adalah hasil pengujian *black box*. Berdasarkan tabel 2, semua komponen aplikasi berhasil berjalan dengan baik dan lolos uji, mulai dari pemilihan modul materi belajar hingga saat mengerjakan soal di bank soal. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi layak untuk diuji coba kepada pengguna.

Tabel 2. Hasil pengujian fungsional dengan *black box*

Skenario Uji	Output yang diharapkan	Hasil
Melakukan daftar akun dan menginput form daftar dengan data valid	Pendaftaran akun berhasil, akun dapat digunakan untuk login aplikasi	Pass
Memilih materi belajar	Memastikan pengguna dapat mengakses materi belajar tertentu	Pass
Memilih paket bank soal	Menampilkan detail paket soal subjek numerasi tertentu	Pass
Mengerjakan paket soal dan mengumpulkan jawaban.	Dapat memilih opsi jawaban A sampai E dan mengumpulkan jawaban	Pass
Mengulagi latihan soal	Dapat mengerjakan ulang latihan soal dan melihat pembahasan soal tersebut	Pass
Membuka halaman diberbagai perangkat	Memastikan responsifitas aplikasi	Pass
Memperbarui profil dan kata sandi	Dapat mengubah informasi pengguna	Pass

Tabel 3. Hasil pengujian *usability* menggunakan metode sus

Responden	Skor Asli										Jumlah	Nilai
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
R1	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	29	72.5
R2	3	4	4	2	4	4	4	3	4	0	32	80.0
R3	3	4	5	2	4	3	4	4	3	3	35	87.5
R4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	72.5
R5	2	2	3	4	4	3	3	3	3	4	31	77.5
R6	3	4	4	2	4	3	4	4	2	1	31	77.5
R7	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	34	85.0
R8	4	4	4	1	2	2	2	3	4	3	29	72.5
R9	3	4	2	4	3	4	3	4	2	4	33	82.5
R10	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	36	90.0
Skor Rata-Rata (Hasil Akhir)												78.05

Tabel 3 merupakan hasil pengujian usability pengguna menggunakan metode SUS kepada siswa sebagai responden. Responden melakukan pengujian sistem, mengisi kuesioner SUS, dan memberikan *feedback* terhadap aplikasi. Hasil uji coba terhadap sepuluh siswa menunjukkan skor rata-rata sebesar 78,05. Tabel 4 merupakan hasil konversi skor SUS berdasarkan skala interpretasi SUS. Dengan skor 78,05, aplikasi diberikan *grade* B dengan kriteria *adjective* "Baik/Good" dan kriteria penerimaan "Dapat diterima/Acceptable". Dalam kriteria NPS, aplikasi ini mendekati kategori *Promoter* atau dapat direkomendasikan kepada orang lain.

Tabel 4. Hasil interpretasi skor sus aplikasi metricfy

<i>Grade</i>	<i>SUS</i>	<i>Adjective</i>	<i>Acceptable</i>	<i>NPS</i>
B	75.0 – 80.0	GOOD	Acceptable	Promoter

Pembahasan

Aplikasi Metricfy merupakan hasil dari pengembangan yang melibatkan tahapan perencanaan, perancangan, dan implementasi sistem. Analisis dilakukan menyeluruh untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan pengguna dalam pembelajaran numerasi. Dari informasi yang terkumpul, kami merancang solusi dan desain sistem yang tepat sebelum mengimplementasikannya dalam bentuk aplikasi web. Metricfy dapat diakses dengan mudah melalui web server dan telah diuji secara menyeluruh untuk memastikan kualitas dan kinerja sebelum diuji coba oleh siswa dan dipublikasikan.

Aplikasi memiliki beberapa menu utama seperti menu materi belajar, memungkinkan pengguna untuk mengakses materi secara berurutan, lengkap dengan kuis di bagian akhir materi. Selain itu, terdapat juga menu bank soal yang menyediakan latihan soal beserta pembahasannya, serta sistem poin selama proses pengerjaan. Di menu pojok metric, pengguna dapat menemukan informasi seputar tujuan dan misi dari aplikasi ini, pentingnya numerasi dalam kehidupan sehari-hari, dan kalkulator sederhana salah satunya yaitu untuk faktorisasi. Terdapat juga menu blog yang berisi artikel-artikel seputar pendidikan dan literasi numerasi. Artikel ditujukan untuk siswa agar dapat menambah wawasan literasi numerasi lebih luas.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengguna memberikan respons positif terhadap aplikasi dengan skor SUS sebesar 78,05. Skor ini memperoleh grade B, menandakan bahwa aplikasi dapat diterima dengan baik berdasarkan skala interpretasi skor SUS seperti pada gambar 7. Berdasarkan angket SUS dan wawancara singkat, pengguna merasa puas dengan aplikasi terutama dari segi tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) dan kemudahan dalam pengalaman pengguna (*user experience*). Mereka menyoroti pemilihan tema warna yang lembut dan tidak monoton, membuat tampilan aplikasi terasa *soft* dan nyaman dipandang. Selain itu, keunggulan aplikasi juga terletak pada ketepatan elemen desain dan responsifnya saat diakses melalui perangkat ponsel, karena beberapa siswa memiliki ukuran dimensi layar ponsel berbeda. Untuk segi elemen sistem, pengguna juga menilai positif tentang adanya *leaderboard* dan sistem poin dalam aplikasi karena mereka dapat melacak kemajuan belajar dan bersaing dengan teman-teman mereka melalui peringkat dan poin yang didapatkan. Ketika mengerjakan latihan soal, pengguna merasa terbantu dengan adanya pembahasan soal yang disediakan. Fitur ini membantu siswa untuk memahami materi lebih baik, karena dapat langsung melihat penyelesaian yang tepat.

Penelitian yang dilakukan oleh Garnisa et al. (2023) menerapkan pendekatan gamifikasi pada *Learning Management System* dengan fokus materi teknologi informatika dan menerapkan materi belajar, kuis interaktif, sistem poin, serta *leaderboard* dimana perbedaan antara penelitian tersebut dan penelitian kami terletak pada fokus materi pembelajaran. Penelitian kami berfokus pada literasi numerasi siswa SMP, yang menyoroti pemahaman

konsep numerasi kehidupan sehari-hari. Perbedaan fokus materi ini menghasilkan aplikasi yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran berbeda.

Selanjutnya, temuan yang dilakukan oleh Hamiedah et al. (2023) telah berhasil merancang media pembelajaran interaktif menggunakan modul *Ispring Suite 10* bertujuan sebagai pendamping belajar literasi numerasi Peserta Didik SMP. Penelitian tersebut menunjukkan peningkatan numerasi siswa melalui penggunaan *e-modul*, dimana media *e-modul* ini menjadi pembeda dengan penelitian kami. Aplikasi kami memungkinkan akses lebih fleksibel karena dapat diakses melalui berbagai perangkat dengan koneksi internet, sedangkan *e-modul* terbatas pada perangkat tertentu yang memerlukan instalasi khusus. Selain itu, konten aplikasi kami dapat diakses secara *real-time* tanpa perlu mengunduh atau memperbarui, sementara *e-modul* memerlukan pengunduhan dan pembaruan secara terpisah. Temuan Hamiedah et al. (2023) sejalan dengan temuan kami yang juga menyoroti tantangan dalam literasi numerasi siswa, terutama untuk menarik minat siswa dengan preferensi belajar lebih dominan pada aspek visual.

SIMPULAN

Melalui pengembangan aplikasi Metricfy, pengembangan media ajar berbasis web mampu mengatasi keterbatasan sumber daya dan media pembelajaran di sekolah. Aplikasi ini memberikan solusi untuk memperbaiki ketidakmerataan proses pembelajaran dengan menyediakan materi belajar, latihan soal, dan artikel bacaan secara fleksibel dan mudah diakses. Pengujian fungsional dan usability telah menunjukkan bahwa aplikasi ini layak dan dapat diterima oleh pengguna, dengan skor SUS sebesar 78,05 yang mengindikasikan tingkat kepuasan yang baik. Aplikasi ini berpotensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran numerasi bagi siswa SMP dan meningkatkan kualitas pembelajaran.

REFERENSI

- Adrillian, H., Nizaruddin, N., & Aini, A. N. (2023). Pengembangan Game Edukasi Matematika Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa SMP. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 4(1), 2774–2156. <https://doi.org/10.51651/jkp.v4i1.379>
- Arif, A., Larhui, S. B., Zein, W. A. A., Muriyatmoko, D., Taufiqurrahman, T., Faizin, N., & Budiman, A. (2022). Penerapan Gamifikasi Mechanics, Dynamics and Aesthetics Untuk Pengenalan Mawaris Berbasis Mobile. In *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 5, 63–70.
- Cahyadi, M. R., Cholily, Y. M., & Syaifuddin, M. (2023). Pengembangan Aplikasi Modul Dan Evaluasi Mandiri Berorientasi Numerasi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 11-12. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6673>
- Darmawan, P., Sulandra, I. M., & Yohanes, B. (2023). Pengenalan Numerasi kepada Siswa SMAN 2 Pare Kediri untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Room of Civil Society Development*, 2(5), 170–178. <https://doi.org/10.59110/rcsd.209>
- Darmayanti, N. W. S., & Wulansari, N. L. M. (2023). Analisis Ketersediaan dan Pemanfaatan Media Pembelajaran Ipa Kelas V SD di SD Bali Bilingual School. *Jurnal Pendidikan Dasar Rare Pustaka*, 5(2), 56-63. <https://doi.org/10.59789/rarepustaka.v5i2.182>
- Garnisa, S. B., Rahayu, S., & Tresnawati, D. (2023). Penerapan Sistem Gamifikasi pada Learning Management System. *Jurnal Algoritma*, 20(2), 252–263. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.20-2.1299>
- Hafizha, N., & Rakhmania, R. (2024). Dampak Program Penguatan Literasi pada Hasil Asesmen Kompetensi Minimum di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 171-179. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6907>

- Hamiedah, D., Fauziyah, N., & Huda, S. (2023). Pengembangan E-modul Menggunakan Aplikasi Ispring Suite 10 dengan Penguatan Literasi Numerasi Pada Peserta Didik SMP. *DIDAKTIKA : Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 29(1), 73-82. <https://doi.org/10.30587/didaktika.v29i1.5176>
- Hidayat, S. (2017). Pendidikan Berbasis Media dan Modul. *Al-Riwayah: Jurnal Kependidikan*, 9(1), 181–218.
- Indrawati, N. L. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Fun Thinkers Book Berbasis Numerasi Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Kelas II Sekolah Dasar* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Ganesha). <http://repo.undiksha.ac.id/id/eprint/10871>
- Istiqlal, A. (2018). Manfaat Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Dan Mengajar Mahasiswa Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 3(2), 139–144.
- Kesuma, D. P. (2021). Penggunaan Metode System Usability Scale Untuk Mengukur Aspek Usability Pada Media Pembelajaran Daring Di Universitas XYZ. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(3), 1615–1626. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1356>
- Mariska, T. N., & Wiryanto. (2023). Analisis Kesulitan Guru Dalam Mengajarkan Numerasi Pada Persiapan AKM Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(6), 1286–1289.
- Meliyanti, E., & Fatmasari, F. (2022). Pengukuran Tingkat Kepuasan Sistem Informasi Akademik (SISFO) Universitas Pgrri Palembang Dengan Metode System Usability Scale (SUS). *Bina Darma Conference on Computer Science*, 4(2), 325–330.
- Pratidina, D. A., & Novaliyosi, N. (2024). Penggunaan Bahan Ajar atau Media terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa : Systematic Literature Review. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 879–889. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2502>
- Rohmah, R. N. (2023). *Pengembangan Aplikasi Mathematics Mobile Learning Berbasis Android untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Siswa pada Materi Statistika* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung). <http://repository.unissula.ac.id/id/eprint/31771>
- Rozi, F., & Sholikhah, E. N. (2023). Aplikasi Pembelajaran Interaktif berbasis Android pada Mata Pelajaran Informatika. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(2), 178–186. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i2.14064>
- Sari, D. N., & Alfian, A. R. (2023). Peran Adaptasi Game (Gamifikasi) dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Literasi Digital: Systematic Literature Review. *UPGRADE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 43-52.
- Silvia, R., & Asdarina, O. (2024). Kemampuan Numerasi Siswa Pada Materi Operasi Pecahan Dengan Implementasi Model Problem Based Learning (PBL). *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 62–72. <https://doi.org/10.24127/emteka.v5i1.5516>
- Suprianto, I., Pradana, F., & Bachtiar, F. A. (2019). Pengembangan Aplikasi E-Learning Dengan Menerapkan Metode Gamification. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(2), 1716–1724.
- Yunarti, T., & Amanda, A. (2022). Pentingnya kemampuan numerasi bagi siswa. *Seminar Nasional Pembelajaran Matematika, Sains dan Teknologi*, 2(1), 44-48.