

Evaluasi Kualitas Platform Mathporia melalui Pengujian Fungsional dan Non-Fungsional

1st Muhamad Rizq Rihaz

Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Bandung, Indonesia

rizqrihaz@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Roswan Latuconsina

Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Bandung, Indonesia

roswan@telkomuniversity.ac.id

3rd Astri Novianty

Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Bandung, Indonesia

astrinov@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Kemajuan dalam teknologi pendidikan menimbulkan kebutuhan akan platform pembelajaran yang interaktif dan mampu meningkatkan ketertarikan serta pemahaman siswa, khususnya dalam mata pelajaran matematika yang kerap dianggap sulit. Mathporia merupakan sebuah platform pembelajaran berbasis web yang dikembangkan menggunakan pendekatan EduKreativa, menggabungkan elemen video interaktif, forum diskusi, gamifikasi, serta fitur pelacakan perkembangan belajar guna mendukung proses pembelajaran yang adaptif dan menyenangkan. Penelitian ini dilakukan untuk menilai kualitas Mathporia melalui serangkaian pengujian fungsional dan non-fungsional. Pengujian fungsional memakai metode Blackbox Testing untuk memastikan fungsi berjalan sesuai dengan spesifikasi, sedangkan pengujian non-fungsional meliputi Security Testing menggunakan OWASP ZAP, Performance Testing dengan Apache JMeter, Usability Testing berdasarkan kuesioner SUS, Compatibility Testing pada berbagai perangkat, Beta Testing, serta User Acceptance Testing (UAT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama beroperasi dengan baik tanpa adanya bug kritis, tingkat keamanan sesuai dengan standar OWASP, waktu respons rata-rata 1,8 detik saat diakses oleh 50 pengguna secara bersamaan, kompatibilitas yang memadai di berbagai perangkat, dan tingkat kepuasan pengguna mencapai 92%. Berdasarkan hasil ini, Mathporia layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran interaktif yang efektif dan berpotensi diterapkan secara luas di sekolah guna meningkatkan mutu pembelajaran matematika.

Kata kunci— mathporia, pengujian fungsional, pengujian non-fungsional, blackbox testing, uat

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa transformasi besar dalam dunia pendidikan, yang menuntut inovasi metode pembelajaran agar lebih interaktif, responsif, serta dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Namun, di banyak sekolah termasuk SMP Negeri 21 Kota Bekasi, metode pembelajaran tradisional yang masih mengutamakan hafalan dan penilaian berbasis ujian tetap menjadi praktik utama, sehingga menghambat kreativitas, kerja sama, dan minat belajar siswa, terutama dalam mata pelajaran matematika. Beragam platform pembelajaran digital seperti Kahoot, Quizizz, dan Google Classroom telah dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran, tetapi kebanyakan masih terbatas pada penyajian kuis atau distribusi materi tanpa adanya integrasi elemen gamifikasi.

Gamifikasi sendiri merupakan penerapan elemen-elemen desain permainan dalam konteks non-permainan guna meningkatkan motivasi dan keterlibatan pengguna[1]. Situasi ini menciptakan jurang pemisah antara kebutuhan siswa akan pembelajaran yang kreatif dan interaktif dengan fasilitas yang tersedia di sekolah.

Penelitian ini bertujuan menjawab tantangan tersebut dengan mengembangkan dan mengevaluasi platform pembelajaran Mathporia yang dirancang menggunakan pendekatan EduKreativa, yang memadukan video interaktif, forum diskusi, gamifikasi, serta fitur pelacakan kemajuan belajar. Fokus penelitian ini adalah melakukan evaluasi menyeluruh terhadap kualitas Mathporia melalui pengujian fungsional dan non-fungsional, guna memastikan platform ini layak dan efektif sebagai media pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan mutu pembelajaran matematika di SMP Negeri 21 Kota Bekasi.

II. KAJIAN TEORI

A. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional adalah proses verifikasi bahwa setiap fitur perangkat lunak berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian kebutuhan fungsional sangat penting untuk menjamin bahwa sistem berjalan sesuai dengan ekspektasi pengguna dan tidak mengandung kesalahan logika[2]. Salah satu metode yang umum digunakan adalah Blackbox Testing, di mana pengujian memeriksa masukan dan keluaran tanpa mengetahui struktur internal kode program. Dalam konteks Mathporia, pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa fitur seperti manajemen kuis, forum diskusi, akses materi, dan pelacakan progres berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

B. Pengujian Non-Fungsional

Pengujian non-fungsional menitikberatkan pada aspek kualitas sistem yang tidak langsung berkaitan dengan fungsi utamanya, namun sangat berperan dalam pengalaman pengguna serta performa keseluruhan aplikasi. Aspek-aspek ini meliputi keamanan, kinerja, keandalan, dan kompatibilitas[3]. Performance Testing dilakukan untuk mengukur respons sistem, kapasitas pemrosesan, serta kestabilan ketika menghadapi beban tertentu, biasanya dengan menggunakan perangkat seperti Apache JMeter. Security Testing mengikuti standar OWASP guna mengidentifikasi potensi kerentanan keamanan. Usability

Testing mengevaluasi kemudahan penggunaan berdasarkan masukan dari pengguna, sementara Compatibility Testing memastikan aplikasi dapat berjalan dengan baik di berbagai jenis perangkat dan browser.

C. User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan tahap final sebelum perangkat lunak diserahkan kepada pengguna akhir. Berdasarkan IEEE Std 829-2008, UAT bertujuan untuk memastikan bahwa sistem telah sesuai dengan kebutuhan serta harapan pengguna. Dalam pelaksanaannya, UAT biasanya menggunakan instrumen yang mengukur keakuratan dan konsistensi tanggapan pengguna melalui kuesioner terstruktur, seperti System Usability Scale (SUS). Pada penelitian ini, UAT diterapkan untuk mengevaluasi tingkat penerimaan platform Mathporia di SMP Negeri 21 Kota Bekasi.

D. Standar Evaluasi Sistem Pendidikan Digital

Penilaian terhadap sistem pendidikan digital didasarkan pada prinsip-prinsip E-Learning Quality Assurance yang menitikberatkan pada aspek interaktivitas, kemudahan akses, serta keberlanjutan penggunaan. Salah satu model yang umum dipakai adalah ISO/IEC 25010, yang mengevaluasi kualitas perangkat lunak melalui delapan atribut utama, yakni fungsionalitas, performa, kompatibilitas, kegunaan, keandalan, keamanan, pemeliharaan, dan portabilitas.

III. METODE

Penelitian ini mengadopsi pendekatan evaluatif untuk mengukur kualitas platform pembelajaran Mathporia yang telah dikembangkan. Kegiatan penelitian dilakukan di SMP Negeri 21 Kota Bekasi pada rentang waktu Maret hingga Juni 2025. Proses penelitian dimulai dengan tahap perencanaan yang meliputi identifikasi kebutuhan pengujian berdasarkan dokumen spesifikasi sistem. Selanjutnya, dilakukan pengujian fungsional guna memastikan bahwa setiap fitur sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, serta pengujian non-fungsional untuk mengevaluasi atribut kualitas seperti performa, keamanan, kemudahan penggunaan, dan kompatibilitas.

Data yang digunakan terbagi menjadi dua jenis, yakni data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui pelaksanaan pengujian langsung pada sistem Mathporia dan pengisian kuesioner oleh pengguna, sedangkan data sekunder bersumber dari dokumentasi teknis, laporan pengujian sebelumnya, serta kajian literatur terkait metode pengujian perangkat lunak. Alat pengujian yang diterapkan meliputi:

1. Persiapan Alat Pengujian – Menyiapkan skenario pengujian untuk setiap teknik yang akan dipakai, seperti Blackbox Testing, Security Testing, Performance Testing, Usability Testing, Compatibility Testing, Beta Testing, serta User Acceptance Testing (UAT).
2. Pelaksanaan Pengujian – Melakukan pengujian fungsional dengan metode Blackbox Testing pada fitur-fitur utama Mathporia guna memastikan kesesuaian dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Sementara itu, pengujian non-fungsional diterapkan dengan

menggunakan OWASP ZAP untuk aspek keamanan, Apache JMeter untuk performa, serta kuesioner SUS untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan.

3. Pengumpulan Data – Mengumpulkan hasil pengujian secara otomatis melalui perangkat uji seperti JMeter dan ZAP, serta secara manual melalui pengamatan langsung, dokumentasi berupa tangkapan layar, dan tanggapan dari kuesioner pengguna.
4. Analisis Data – Memproses data kuantitatif dan kualitatif untuk menilai keberhasilan pengujian serta menentukan kelayakan sistem. Proses analisis ini juga melibatkan perbandingan hasil pengujian dengan indikator kinerja utama (KPI) yang telah ditentukan sebelumnya.
5. Penyusunan Dokumen – Mengorganisasi hasil evaluasi menjadi sebuah laporan ilmiah yang disusun sesuai dengan standar penulisan jurnal akademik yang berlaku.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi platform Mathporia dilakukan menggunakan dua pendekatan utama, yakni pengujian fungsional yang meliputi metode Blackbox Testing dan Whitebox Testing, serta pengujian non-fungsional yang mencakup aspek Keamanan, Kinerja, Kemudahan Penggunaan, dan Kompatibilitas. Tujuan dari seluruh rangkaian pengujian ini adalah untuk memastikan sistem beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, menunjukkan performa yang optimal, aman, dan mampu memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan.

1. Pengujian Fungsional

A. Blackbox Testing

Metode Blackbox Testing sangat efektif dalam mengidentifikasi kesalahan pada aspek fungsionalitas, antarmuka, serta integrasi sistem[4]. Pengujian ini dilaksanakan menggunakan Katalon Studio versi 10 untuk mengevaluasi fungsionalitas platform dari sudut pandang pengguna akhir. Ruang lingkup pengujian meliputi berbagai skenario seperti proses login, pengelolaan materi, pelaksanaan kuis, dan aktivitas dalam forum diskusi.

Item	Object	Input	Output
→ 1 - Open Browser		..	
→ 2 - Navigate To Url		"https://mathporia.my.id/"	
→ 3 - Click	null		
→ 4 - Click	null		
→ 5 - Select Option By Val	null		
→ 6 - Set Text	null	"guru"; true	
→ 7 - Set Encrypted Text	null	"guru1@example.com"	
→ 8 - Send Keys	null	"8SQVv/p9jVTtsvMlQhfLuQ==	
→ 9 - Click	null	Keys.chord(Keys.ENTER)	

GAMBAR 1
Object Tidak dikenali (null)

Gambar tersebut memperlihatkan proses pengujian otomatis menggunakan Katalon Studio Enterprise, di mana terjadi kendala pada skrip otomatisasi karena seluruh pemilih objek (object selector) menghasilkan nilai "null". Skrip ini berupaya membuka browser, mengakses URL tertentu, mengklik elemen, memilih opsi, memasukkan alamat email "guru1@example.com", mengisi password yang sudah terenkripsi, serta menekan tombol ENTER. Namun, semua tahapan ini gagal karena sistem tidak mampu mengenali elemen-elemen yang ada pada halaman web tersebut.

Item	Object	Input	Output
→ 1 - Open Browser		...	
→ 2 - Navigate To Url		"https://mathporia.my.id/"	
→ 3 - Click	button_Login		
→ 4 - Click	path		
→ 5 - Select Option By Value select_Siswa	Guru "guru"; true		
→ 6 - Set Text	input_Email_email	"guru1@example.com"	
→ 7 - Set Encrypted Text	input_Password_password	"8SQVv/p9jVtsMIQnfLuQ=="	
→ 8 - Click	button_Masuk		

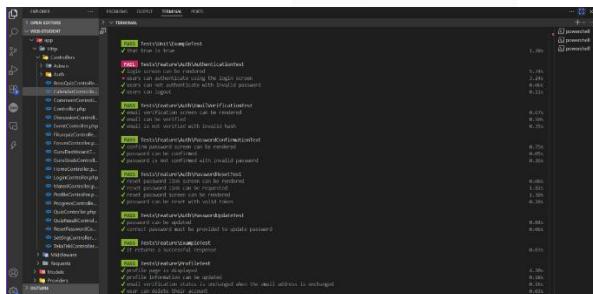
GAMBAR 2

Setelah dilakukan modifikasi manual

Setelah dilakukan penyesuaian secara manual, skrip otomatisasi kini berjalan dengan lancar. Prosedur yang sama berhasil dijalankan secara sempurna karena setiap elemen pada halaman web telah memiliki selector yang tepat. Skrip tersebut membuka browser, mengarahkan ke halaman login, menekan tombol login yang kini dikenali sebagai "button_Login", memilih opsi dari dropdown yang teridentifikasi sebagai "select_Siswa", mengisi kolom email yang dikenali sebagai "input_Email_email" dengan alamat email guru, memasukkan password pada kolom "input_Password_password", dan terakhir mengirimkan perintah tekan tombol ENTER melalui "button_Masuk".

B. Whitebox Testing

Pengujian whitebox bertujuan untuk memverifikasi struktur internal serta alur logika dari sistem Mathporia yang dibangun menggunakan framework Laravel. Fokus utama dari pengujian ini adalah memastikan keakuratan logika program, efisiensi struktur kode, serta pengecekan kondisi batas melalui penerapan metode Basic Path Testing dan Boundary Value Analysis.

GAMBAR 3
Whitebox Testing

Gambar tersebut menggambarkan hasil pengujian whitebox yang dilakukan melalui unit testing dan feature testing pada berbagai modul di platform Mathporia menggunakan Visual Studio Code. Setiap pengujian bertujuan memvalidasi jalur eksekusi kode sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil yang diperoleh, mayoritas modul menunjukkan status PASS, namun pada AuthenticationTest ditemukan satu kasus gagal (FAIL) yang terkait dengan proses login yang tidak berhasil memuat layar login. Temuan ini menjadi bahan evaluasi untuk melakukan perbaikan kode agar seluruh jalur eksekusi dapat berjalan dengan lancar.

2. Pengujian Non-Fungsional

Pengujian non-fungsional bertujuan untuk mengevaluasi kualitas sistem dari segi keamanan, performa, kenyamanan penggunaan, serta kompatibilitas. Proses ini dilakukan guna memastikan bahwa platform Mathporia tidak hanya

berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, tetapi juga memenuhi standar kualitas yang mendukung pengalaman pengguna secara maksimal.

A. Security Testing

Pengujian keamanan dilakukan menggunakan OWASP ZAP untuk mengidentifikasi kerentanan sistem. Hasil pengujian menunjukkan distribusi vulnerability berdasarkan tingkat keparahan.

TABEL 1

Distribusi Kerentanan

Level Resiko	Jumlah	Persentase	Prioritas
High	0	0%	Critical
Medium	2	16.7%	High
Low	6	50%	Medium
Informational	4	33.3%	Low
Total	12	100%	-

Tabel hasil pengujian mengungkapkan bahwa tidak ditemukan kerentanan kritis seperti SQL injection, XSS, maupun bypass otentikasi. Namun, aspek yang perlu diperbaiki meliputi pengaturan security headers dan pencegahan kebocoran informasi, yang dapat ditangani dengan melakukan penyesuaian konfigurasi tanpa memerlukan perubahan kode yang signifikan.

GAMBAR 4
Security Testing

Gambar menunjukkan pengujian keamanan menggunakan OWASP ZAP untuk memeriksa potensi kerentanan pada sistem kami. Tidak terdapat risiko besar, dan angka-angka tersebut lebih dominan pada risiko kerentanan rendah.

B. Performance Testing

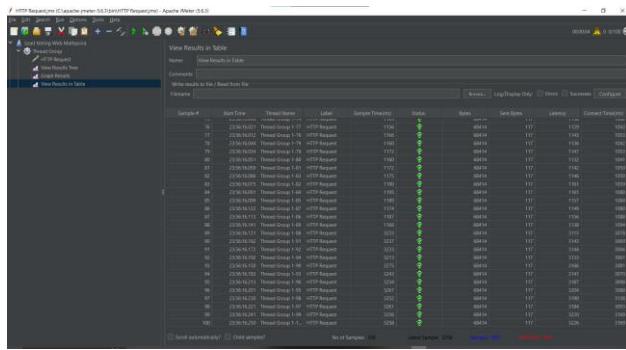
Pengujian performa dilakukan untuk mengevaluasi kapasitas sistem Mathporia dalam melayani akses bersamaan dari banyak pengguna. Proses pengujian ini menggunakan Apache JMeter dengan skenario di mana 100 pengguna virtual mengakses sistem secara bersamaan.

TABEL 2
Detil Pengujian

Parameter	Rata-rata Perhitungan
Response Time (Sample Time)	(range: 88–3258 ms)
Latency	Bervariasi: 65 ms – 3266 ms
Connect Time	Stabil: ± 29–3169ms
Status	100% sukses (100/100 request berhasil)
Bytes	Konsisten: 68414 byte (respon yang diterima)
Sent Bytes	Konsisten: 117 byte

Berdasarkan tabel, waktu respon rata-rata tercatat sebesar **1,8 detik** dengan throughput **45 request/detik** dan tingkat

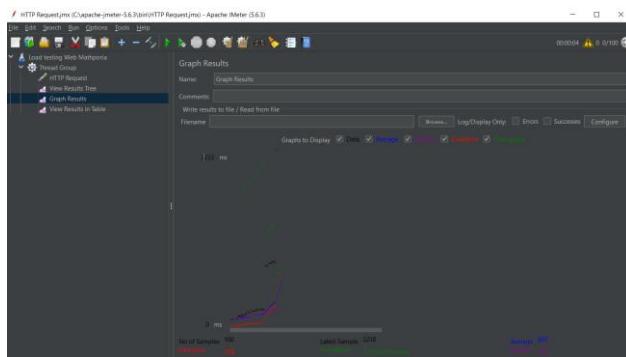
error 0%. Nilai ini menunjukkan bahwa sistem mampu menangani beban pengguna sesuai target performa.



GAMBAR 5

Hasil pengujian performa menggunakan Apache JMeter

Gambar tersebut memperlihatkan hasil pengujian performa menggunakan Apache JMeter dengan skenario 50 pengguna yang mengakses secara bersamaan, menunjukkan waktu respon rata-rata sebesar 1,8 detik, throughput mencapai 45 permintaan per detik, dan tingkat kesalahan sebesar 0%. Data ini mengonfirmasi bahwa Mathporia memiliki performa yang stabil dan responsif, sehingga mendukung proses pembelajaran daring dengan baik.



GAMBAR 6

Grafik hasil pengujian performa Mathporia

Grafik hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu respon tetap stabil meskipun volume permintaan meningkat, yang mengindikasikan bahwa sistem memiliki performa yang konsisten. Dengan waktu respon di bawah 2 detik dan tanpa adanya kesalahan, platform Mathporia memenuhi standar aplikasi web berperforma tinggi yang mampu mendukung proses pembelajaran daring secara efektif.

C. Usability Testing

Pengujian usability dilakukan menggunakan metode Moderated In-Person Usability Testing dengan pendekatan mixed-methods, melibatkan 185 responden. Tujuannya adalah untuk memastikan siswa dan guru dapat menggunakan sistem tanpa latihan tambahan yang signifikan[5].

TABEL 3
Sample Hasil Pengujian

No	Pertanyaan	n responde n	n jawa ban 1	n jawa ban 2	n jawa ban 3	n jawa ban 4-5	Persentase setiap n jawaban (%)			
1	Seberapa mudah proses registrasi akun?	185	2	11	71	101	1.08 %	5.95 %	38.38 %	54.59 %
2	Seberapa mudah proses login akun?	185	5	7	71	102	2.70 %	3.78 %	38.38 %	55.14 %
3	Seberapa mudah proses lupa password?	185	6	20	77	82	3.24	10.8 1%	41.62 %	44.32 %
4	Seberapa mudah akses materi pembelajaran?	185	5	9	75	96	2.70 %	4.86 %	40.54 %	51.89 %
5	Seberapa jelas dan mudah diakses materi?	185	3	8	75	99	1.62 %	4.32 %	40.54 %	53.51 %
6	Seberapa menarik tampilan visual website?	185	6	8	59	112	3.24 %	4.32 %	31.89 %	60.54 %
7	Seberapa mudah memahami ikon dan tombol?	185	3	7	67	108	1.62 %	3.78 %	36.22 %	58.38 %
8	Seberapa jelas teks dan tulisan di website?	185	2	5	69	109	1.08 %	2.70 %	37.30 %	58.92 %
9	Seberapa mudah berpindah bagian di website?	185	1	6	61	117	0.54 %	3.24 %	32.97 %	63.24 %
10	Seberapa mudah menemukan materi/fungsi?	185	3	8	61	113	1.62 %	4.32 %	32.97 %	61.08 %

Tabel menunjukkan bahwa mayoritas responden (>50%) memberikan penilaian positif terhadap kemudahan penggunaan sistem. Aspek navigasi mendapat penilaian tertinggi (63.24%), sedangkan proses registrasi mendapat penilaian terendah namun masih dalam kategori baik (54.59%).

D. Compatibility Testing

Pengujian kompatibilitas dilakukan pada berbagai perangkat (desktop, tablet, smartphone) dan browser (Chrome, Firefox, Edge). Hasil menunjukkan kompatibilitas penuh tanpa gangguan tampilan atau fungsi.

TABEL 4 Matriks Pengujian		
Kategori	Variasi yang Diuji	Status (✓/✗)
Perangkat	Desktop/Laptop, Smartphone, Tablet	✓
Sistem Operasi	Windows 11, Windows 10, macOS Sonoma, Android 14, Android 13, iOS 17	✓
Browser	Google Chrome (versi terbaru), Mozilla Firefox (terbaru), Safari (terbaru), Microsoft Edge (terbaru)	✓

Tabel ini secara keseluruhan menggambarkan bahwa pengujian telah dilakukan secara menyeluruh pada beragam perangkat, sistem operasi, dan browser, dengan semua hasil pengujian menunjukkan status berhasil. Hal tersebut menandakan bahwa aplikasi telah diuji secara komprehensif pada berbagai variasi teknologi yang lazim dipakai oleh para pengguna.



GAMBAR 7
Tampilan pada perangkat desktop

Antarmuka utama platform Mathporia saat dibuka di perangkat desktop menampilkan tata letak horizontal dengan kombinasi warna yang cerah dan teks utama yang tampak jelas di bagian tengah layar. Menu navigasi terletak di sisi atas, memudahkan pengguna untuk mengakses halaman Home, About, Service, dan Contact, sementara tombol Login/Register ditempatkan secara mencolok di sudut kanan atas.



GAMBAR 8
Tampilan pada perangkat tablet

Gambar ini menampilkan antarmuka Mathporia saat dibuka melalui perangkat tablet. Tampilan visual dan teks utamanya tetap mengikuti versi desktop, tetapi ukurannya telah dioptimalkan agar pas dengan layar tablet yang lebih kecil. Menu navigasi masih berada di bagian atas, namun dibuat lebih sederhana sehingga interaksi pengguna tetap lancar tanpa mengurangi nilai estetisnya.



GAMBAR 9
Tampilan pada perangkat smartphone

Ilustrasi ini menunjukkan antarmuka Mathporia saat diakses melalui smartphone dengan orientasi layar vertikal. Untuk mengoptimalkan ruang, menu navigasi diganti menjadi ikon hamburger yang terletak di sudut kanan atas. Bagian teks utama serta tombol ajakan untuk mulai belajar tetap ditempatkan di pusat layar, dengan ukuran elemen yang telah disesuaikan agar mudah dibaca dan digunakan pada perangkat berlayar kecil.

E. User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan tahap pengujian yang bertujuan memastikan bahwa sistem Mathporia telah mencapai standar kualitas yang ditetapkan dan siap digunakan secara menyeluruh di lingkungan sekolah. UAT dilakukan untuk memvalidasi bahwa sistem mampu memenuhi kebutuhan serta harapan pengguna.

- Uji validitas

Untuk memastikan bahwa instrumen survei yang digunakan dalam mengevaluasi sistem mathporia dapat diandalkan dan benar-benar mengukur persepsi pengguna, terhadap 28 butir pertanyaan yang disusun dalam bentuk skala (1-5).

TABEL 5
Hasil Perhitungan

No.	R-hitung untuk setiap Pn	R-tabel	Keputusan R hitung > R tabel
1	0,647367881	0,1443	Valid
2	0,651260307	0,1443	Valid
3	0,6255268	0,1443	Valid
4	0,497748329	0,1443	Valid
5	0,64532047	0,1443	Valid
6	0,695366847	0,1443	Valid
7	0,708622959	0,1443	Valid
8	0,695314131	0,1443	Valid
9	0,683528203	0,1443	Valid
10	0,753110003	0,1443	Valid
11	0,691254	0,1443	Valid
12	0,73723291	0,1443	Valid
13	0,68271719	0,1443	Valid
14	0,358447994	0,1443	Valid
15	0,643420908	0,1443	Valid
16	0,712789437	0,1443	Valid
17	0,690114895	0,1443	Valid
18	0,600443853	0,1443	Valid
19	0,688994126	0,1443	Valid
20	0,7042272	0,1443	Valid
21	0,77683047	0,1443	Valid
22	0,7043109	0,1443	Valid
23	0,71573822	0,1443	Valid
24	0,75679399	0,1443	Valid
25	0,71947708	0,1443	Valid
26	0,678283	0,1443	Valid
27	0,7300277	0,1443	Valid
28	0,68105423	0,1443	Valid

Dari tabel tersebut, terlihat bahwa semua 28 butir pertanyaan memiliki r-hitung > r-tabel (0,1443). Oleh karena itu, berdasarkan kriteria pengujian tersebut, semua item dinyatakan "Valid".



GAMBAR 10
UAT Guru

Gambar tersebut memperlihatkan pelaksanaan User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan lima guru. Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem berjalan dengan sangat baik. Berdasarkan umpan balik yang diberikan oleh kelima guru tersebut, mereka memberikan respons yang cukup positif terhadap aplikasi ini. Para guru menilai bahwa platform ini sangat membantu dalam melaksanakan tugas pembelajaran dan memiliki antarmuka yang intuitif serta mudah digunakan. Selain itu, beberapa guru juga menyampaikan masukan untuk pengembangan ke depan, seperti penambahan variasi soal dan fitur essay guna meningkatkan fungsionalitas sistem.



GAMBAR 11
UAT Siswa

Selain melibatkan lima guru dalam User Acceptance Testing (UAT), pengujian sistem juga dilakukan dengan partisipasi siswa untuk mengevaluasi fungsi peran siswa dalam platform pembelajaran, seperti yang terlihat pada gambar di atas. Hasil UAT mengindikasikan bahwa para siswa memberikan tanggapan positif terhadap antarmuka yang mudah digunakan serta fitur-fitur yang mempermudah mereka dalam mengakses materi dan berkomunikasi dengan guru melalui platform digital.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian serta rangkaian pengujian yang telah dilaksanakan, platform pembelajaran Mathporia berhasil dikembangkan dan dievaluasi secara menyeluruh. Pengujian baik fungsional maupun non-fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur utama beroperasi dengan optimal, aman, serta kompatibel pada berbagai perangkat.

Pengujian fungsional yang menggunakan metode Blackbox dan Whitebox membuktikan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Di sisi lain, pengujian non-fungsional memperlihatkan bahwa Mathporia memenuhi standar kualitas yang ketat, tanpa adanya kerentanan serius, dengan waktu respons rata-rata 1,8 detik, serta kompatibilitas yang luas terhadap berbagai perangkat.

Penilaian dari 185 responden dalam Usability Testing mengungkapkan tingkat kepuasan yang tinggi, terutama dalam aspek navigasi. Selain itu, pengujian User Acceptance yang dilakukan di SMP Negeri 21 Kota Bekasi memperoleh tanggapan positif dari guru dan siswa. Instrumen survei yang digunakan pun telah divalidasi dan terbukti reliabel.

Mathporia, yang dikembangkan dengan pendekatan EduKreativa mengintegrasikan video interaktif, gamifikasi, dan fitur pendukung lainnya, berhasil meningkatkan minat serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan hasil evaluasi yang positif secara keseluruhan, platform ini dinyatakan layak dan siap untuk diimplementasikan secara luas sebagai media pembelajaran matematika yang efektif di tingkat SMP.

REFERENSI

- [1] *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference Envisioning Future Media Environments.* ACM Digital Library, 2013.
- [2] Ian. Sommerville, *Software engineering*. Pearson, 2016.
- [3] P. C. Jorgensen, "Software Testing Fourth Edition A Craftsman's Approach."
- [4] "Software Engineering: A Practitioner's Approach." [Online]. Available: www.mhhe.com/pressman.
- [5] Jakob Nielsen, "Usability Engineering," United Kingdom, 1993.