



PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI CAGAR BUDAYA (SITARI) SEBAGAI UPAYA PELESTARIAN BUDAYA DI PROVINSI RIAU

Meilany Dewi¹, Wenda Novayani^{1*}, Heni Rachmawati¹, Erzi Hidayat¹, Muhammad Mahrus Zain¹

Politeknik Caltex Riau, Kota Pekanbaru, 28265, Indonesia¹

meilany@pcr.ac.id, wenda@pcr.ac.id, henni@pcr.ac.id, erzi@pcr.ac.id, mahrus@pcr.ac.id

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Kesadaran akan pentingnya pelestarian kebudayaan seharusnya menjadi perhatian bagi setiap warga negara Indonesia di tengah pesatnya pengaruh kebudayaan melalui era globalisasi dan perkembangan teknologi internet saat ini. Terutama pada masyarakat di Provinsi Riau yang memiliki sejarah lama serta kebudayaan yang majemuk. Pengembangan SITARI merupakan upaya dalam pelestarian kebudayaan yang ada di Provinsi Riau yang bertujuan untuk melakukan pelaporan objek yang diduga sebagai cagar budaya, pendataan cagar budaya serta virtual tour 360. Pada tahapan pengembangan SITARI dilakukan focus group discussion (FGD) dengan perwakilan setiap dinas di 12 kabupaten kota yang ada di Provinsi Riau untuk menggali permasalahan serta kebutuhan pengembangan SITARI dan juga dilakukan survey kepada Masyarakat terkait permasalahan pelaporan objek diduga cagar budaya. Selanjutnya dilakukan pengembangan sistem dengan menggunakan pendekatan waterfall model. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi SITARI dapat berjalan sebagaimana mestinya dan berfungsi optimal tanpa error, relevan mendukung literasi, pelestarian, dan promosi pariwisata Riau. Tampilan dan tata letak dinilai baik, dengan potensi pengembangan. Fitur Virtual Tour 360 mendapat apresiasi tinggi. Keamanan aplikasi sesuai standar OWASP, dengan rekomendasi perbaikan risiko rendah untuk peningkatan lebih lanjut.

Kata kunci: FGD, Kebudayaan, SITARI, Virtual Tour 360, Waterfall Model

ABSTRACT

Awareness of the importance of cultural preservation should be a fundamental concern for every Indonesian citizen, particularly in the face of the rapid cultural influences brought about by globalization and advancements in internet technology. This is especially relevant for the people of Riau Province, which is rich in historical heritage and cultural diversity. The development of SITARI (Sistem Informasi Cagar Budaya Riau) represents a strategic initiative aimed at preserving the cultural assets of Riau Province through the facilitation of cultural heritage reporting, heritage data collection, and 360-degree virtual tours. During the development process, a Focus Group Discussion (FGD) was conducted involving representatives from relevant government agencies across the 12 regencies and municipalities in Riau Province. The objective was to identify existing challenges and gather input regarding system development needs. In parallel, a public survey was carried out to capture community perspectives on the difficulties faced in reporting suspected cultural heritage objects. The system was developed using the waterfall model approach. Evaluation results indicate that the SITARI application operates effectively and performs optimally without errors. It is deemed relevant in supporting cultural literacy, heritage preservation, and the promotion of tourism in Riau. The user interface and layout received positive feedback, indicating potential for further development. Notably, the 360-degree Virtual Tour feature was highly appreciated. The application also adheres to OWASP security standards, with minor low-risk vulnerabilities identified for future improvement.

Keywords: Culture, FGD, SITARI, Virtual Tour 360, Waterfall Model

Histori Artikel

Diserahkan: 20 Des 2024

Diterima setelah Revisi: 30 Jun 2025

Diterbitkan: 30 Jun 2025

1. PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia memiliki sejarah peradaban panjang yang tersimpan dalam bentuk kekayaan cagar budaya. Cagar budaya di Indonesia adalah warisan jejak masa lalu dari leluhur bangsa yang agung.

Perjalanan sejarah Bangsa Indonesia telah meninggalkan berbagai bentuk peninggalan-peninggalan cagar budaya yang tersebar di seluruh penjuru negeri. Cagar budaya menjadi aset kultural yang mengandung nilai-nilai budaya dan sosial masyarakat. Oleh sebab itu cagar budaya memiliki nilai kearifan lokal sebagai cerminan karakter dan kepribadian bangsa yang luhur. Nilai-nilai kearifan lokal tersebut perlu dipertahankan agar generasi saat ini maupun generasi masa depan Indonesia tidak kehilangan jati dirinya.

Pelestarian cagar budaya merupakan upaya untuk menjaga dan melindungi eksistensi atau keberadaan berbagai macam benda cagar budaya agar tidak punah. Pelestarian cagar budaya secara lengkap telah dijelaskan dalam Undang-Undang No. 11 Tahun 2010 tentang cagar budaya. Berdasarkan undang-undang tersebut, pada pasal 1 disebutkan bahwa “cagar budaya adalah warisan budaya bersifat kebendaan berupa benda cagar budaya, bangunan cagar budaya, struktur cagar budaya, situs cagar budaya, dan kawasan cagar budaya di darat dan di air yang perlu dilestarikan keberadaannya karena memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan kebudayaan melalui proses penetapan”. Sebagai benda-benda warisan leluhur, cagar budaya memiliki kemungkinan untuk mengalami kerusakan dan bahkan hilang[1]. Untuk melestarikan cagar budaya melalui teknologi dilakukan digitalisasi data cagar budaya[2-5]. Hal ini merupakan langkah tepat untuk melindungi cagar budaya dari kerusakan atau kepunahan. Dengan pemanfaatan teknologi, benda-benda cagar budaya yang mudah rusak bisa disimpan dan dilindungi dengan lebih baik dan juga melalui peningkatan pemahaman masyarakat akan pentingnya nilai-nilai cagar budaya secara langsung dengan memberikan edukasi [6],[7].

Penelitian sebelumnya[8],[9] melakukan pendataan cagar budaya dalam bentuk web berupa tulisan, gambar dan video untuk cagar budaya yang ada di Kota Pekanbaru dan berupa webgis pada Kabupaten Bone, namun disayangkan pengembangan sistem ini tidak memberikan informasi yang jelas dari standar meta data yang ada, hal serupa juga dilakukan oleh penelitian [3] untuk melestarikan cagar budaya yang ada di Malang Raya dengan menambahkan fitur virtual reality dan fitur lokasi terdekat dengan aplikasi berbasis mobile, dengan data mengambil foto panorama 360 derajat yang didapatkan dari google street view, namun hal ini memiliki keterbatasan bahwa tidak semua cagar budaya terdata secara rinci oleh google street view dan foto panorama 360 derajat, terlebih pada cagar budaya yang terdapat pada kawasan terpencil, penggunaan teknologi mobile juga dilakukan oleh[10],[11] untuk Dinas Kebudayaan dan Pariwisata kota Tangerang, serta mobile learning berbasis cagar budaya di Kabupaten Sragen namun masih berupa data foto dan nama dari cagar budaya saja. Penelitian mengenai pelestarian cagar budaya juga dilakukan dari sisi multimedia sebagaimana yang dilakukan oleh[12] menghasilkan website virtual tour untuk cagar budaya pura Luhur Gonjeng berbasis web dengan menggunakan pemodelan MDLC (multimedia development life cycle) hal ini merupakan inovasi untuk melestarikan dan memberikan informasi mengenai pura dari pendekatan teknologi multimedia.

Provinsi Riau merupakan salah satu Provinsi yang ada di Indonesia, Provinsi Riau memiliki sejarah lama dan majemuk bahkan sebelum kemerdekaan Indonesia, tercatat 1.704 data cagar budaya yang terdiri dari kategori bangunan, benda, kawasan, situs dan struktur yang tersebar di 12 Kabupaten Kota oleh Dinas Kebudayaan Provinsi Riau, namun yang tercatat secara nasional terdapat 94 cagar budaya pada Kementrian Pendidikan Dasar dan Menengah. Meta data yang baik, alur pengajuan cagar budaya dari Kabupaten ke Provinsi, dan proses pelaporan objek diduga cagar budaya dari masyarakat ke dinas yang masih belum tersosialisasikan dengan baik menjadi tantangan agar data cagar budaya dapat terdata secara nasional. Sehingga dikembangkan sebuah sistem informasi pada Dinas Kebudayaan Provinsi Riau pengelolaan data dan penyajian informasi cagar budaya yang terdapat di Provinsi Riau yang dikenal dengan Si-TARI (sistem informasi tanah riau).

Pengembangan sistem informasi pada area pelestarian cagar budaya tidak hanya memandang dari sisi teknologi apa yang akan digunakan akan tetapi juga mempertimbangkan pemilihan model pengembangan sistem untuk mendukung kesuksesan hingga sistem dapat dipergunakan. Pengembangan SITARI menggunakan pendekatan metode waterfall model, hal ini dikarenakan pemodelan ini dapat diadopsi dengan mudah sebagaimana alur pengembangan perangkat lunak klasik yang meliputi fase requirements, design, implementation, verification, dan maintenance[13]. Pada tahapan pengumpulan data dilakukan focus group discussion (FGD) dengan Dinas Kebudayaan di 10 kabupaten dan 2 kota yang ada di Provinsi Riau untuk memberikan persepsi dan permasalahan pengguna yang lebih detail[14]

, selain itu juga survey disebar ke masyarakat untuk menggali informasi terhadap permasalahan cagar budaya. Selain informasi mengenai cagar budaya yang sudah tersedia, pada tahapan ini juga mengusulkan penerapan fitur pelaporan penemuan cagar budaya dan juga sistem ini dapat mengakomodir pendataan cagar budaya yang ada di 12 kabupaten kota yang ada di Provinsi Riau dengan memberikan akses pengguna sebagai operator di setiap wilayah. Analisis pemodelan sistem menggunakan usecase diagram dan class diagram, implementasi pengembangan website dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel yang terintegrasi ke database mysql. Pada fase pengujian, dilakukan 3 pengujian yaitu UAT, blackbox dan pengujian keamanan website dari sisi celah (Vulnerability Assessment dan Penetration Test) sesuai standar OWASP (Open Web Application Security Project).

Dari pemaparan pendahuluan diatas, penelitian bertujuan untuk menghasilkan sebuah website yang mampu mendata objek cagar budaya, baik yang sudah ada maupun objek diduga cagar budaya dengan mensinergikan virtual tour 360, dashboard statistik data cagar budaya, dan persebaran lokasi cagar budaya menggunakan google maps. Sehingga diharapkan pengembangan SITARI dapat membantu dinas Kebudayaan Provinsi Riau dalam mendata dan melestarikan cagar budaya yang ada di Provinsi Riau khususnya dan Indonesia pada umumnya.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian SITARI

2.1 PERSIAPAN

Pada tahapan ini dilakukan pembentukan tim yang terdiri ketua dan anggota pelaksana, serta pembuatan proposal penelitian, pada tahapan ini juga dilakukan perancangan peta penelitian dan tahapan penelitian serta mengidentifikasi *stakeholder* yang berpotensi terlibat dalam penelitian.

2.2 PENGUMPULAN KEBUTUHAN

Pada tahapan ini dilakukan *focus group discussion* (FGD) dengan perwakilan setiap Dinas Kebudayaan yang ada di 12 Kabupaten Kota yang ada di Provinsi Riau. Selain itu juga dilakukan survey kepada Masyarakat untuk menggali proses pelaporan Objek Diduga Cagar budaya (ODCB).

2.3 ANALISA DAN PERANCANGAN

Setelah dilakukan penggalian kebutuhan terhadap sistem yang akan dikembangkan, tahapan selanjutnya yaitu melakukan analisa dan perancangan antarmuka sistem informasi SITARI. *Use Case diagram, sequence diagram, class diagram, high fidelity mockup* dan desain arsitektur digunakan sebagai bagian dari dokumen yang harus dibuat dalam spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (SKPL).

2.4 PENGEMBANGAN

Tahapan selanjutnya merupakan tahapan pengembangan. Pada tahapan ini, hasil dari proses Analisa dan perancangan diaplikasikan untuk menghasilkan sistem informasi SITARI. Pengembangan SITARI menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel 11 serta mysql sebagai *relational database management system* (RDBMS) berupa *structured query language* (SQL) yang cukup populer di dunia teknologi.

2.5 PENGUJIAN

Pengujian terhadap SITARI melibatkan dua teknik pengujian perangkat lunak yaitu, *black box testing* dan UAT. Pada pengujian *black box testing* menggunakan metode *boundary value analysis* (BVA) yang tersimpan dalam Dokumen Uji Perangkat Lunak (DUPL).

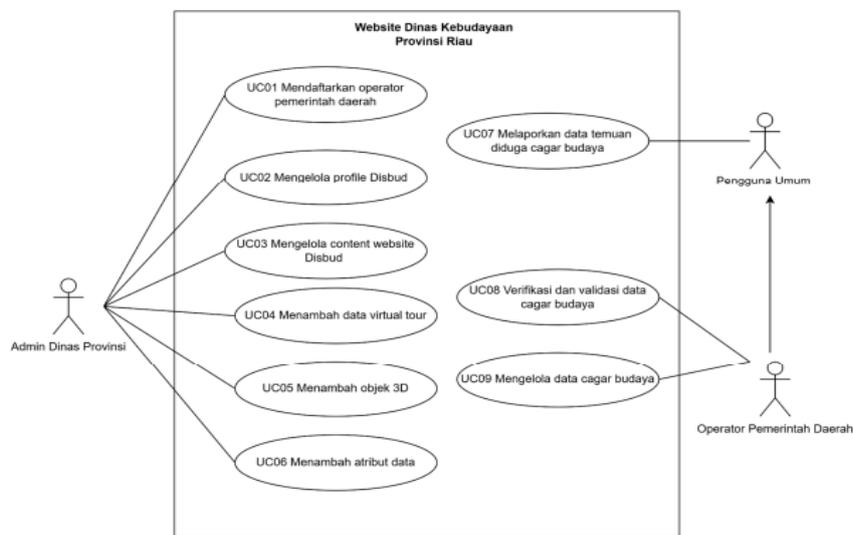
2.6 EVALUASI

Pada tahapan ini dilakukan evaluasi uji kegunaan (*usability testing*), wawancara pengguna, atau penyempurnaan sistem berdasarkan feedback dan membuat laporan hasil penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 USE CASE DIAGRAM

Pengembangan sistem SITARI ini melibatkan tiga aktor yaitu admin Dinas Kebudayaan Provinsi Riau, operator Dinas Kebudayaan Kabupaten/Kota, dan masyarakat umum. Aktor masyarakat umum dapat melaporkan data temuan cagar budaya ataupun juga dapat melaporkan kerusakan situs cagar budaya yang ditemukan. Aktor operator Dinas Kebudayaan Kabupaten/Kota dapat melakukan verifikasi data yang dilaporkan oleh masyarakat dan mengelola data cagar budaya serta mengajukan usulan penetapan cagar budaya. Sedangkan aktor admin Dinas Kebudayaan Provinsi dapat melakukan berbagai *use case*, yang dapat dilihat secara lebih lengkap pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case diagram SITARI

3.2 PERANCANGAN CLASS DIAGRAM

Class diagram pada SITARI melibatkan berbagai atribut yang dibutuhkan dalam melakukan pendataan cagar budaya. Tipe data dirancang sesuai dengan kebutuhan dari tipe data yang terhubung antara satu class ke class lainnya, untuk informasi lebih detail dapat dilihat pada gambar 3.

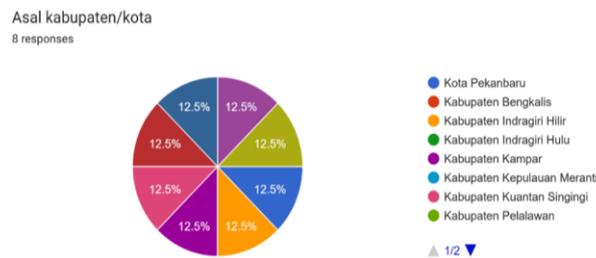
3.3 ANTAR MUKA SISTEM SITARI

Perancangan antarmuka pengguna pada SITARI terdiri dari berbagai macam rancangan, diantaranya seperti yang dapat dilihat pada gambar 4 berikut. Pada gambar 4a. merupakan tampilan halaman beranda SITARI, pada halaman ini terdapat bagian menu pelaporan situs cagar budaya, menu peta persebaran cagar budaya, virtual tour 360. Jika pengguna memilih menu lapor temuan cagar budaya, maka pengguna akan diarahkan pada halaman 4b. untuk memvalidasi data pengirim maka pengguna diharuskan mengisi NIK kependudukan dan bukti foto situs.

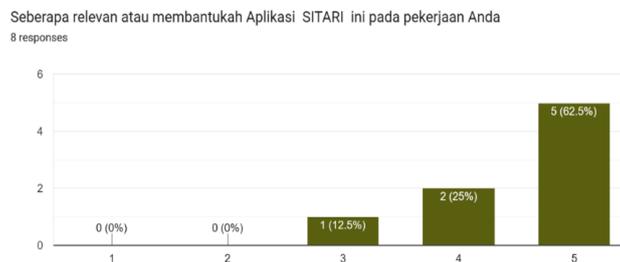
pengembangan yang akan dilakukan selanjutnya. Umpan balik yang diberikan responden keseluruhannya memberikan penilaian bahwa aplikasi SITARI masuk kedalam baik. Melalui survei ini, beberapa kategori non-fungsional yang ada pada spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (SKPL):

- i) *Availability*, aplikasi dapat diakses dalam 24 jam sehari, 7 hari seminggu dengan menggunakan internet terpenuhi.
- ii) *Reliability*, aplikasi dapat melakukan fungsi-fungsi yang telah ditentukan selama periode waktu penggunaan, dibawah kondisi yang dirancang untuk beroperasi terpenuhi.
- iii) *Portability*, aplikasi mudah diadopsi pada berbagai lingkungan sistem operasi dan berbagai browser internet terpenuhi.
- iv) *Response time*, aplikasi dapat merespon permintaan maksimal 5 detik terpenuhi.
- v) *Safety*, akses aplikasi berdasarkan role yang telah ditentukan terpenuhi.
- vi) *Security*, data dienkripsi untuk keamanan terpenuhi.
- vii) Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia terpenuhi.
- viii) *Usability*, tampilan sistem dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna sehingga mudah dipahami dan digunakan terpenuhi.

Data pengujian non-fungsional SITARI terdiri dari delapan orang responden perwakilan Dinas Kebudayaan kota/kabupaten di Riau, data nya dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 6:

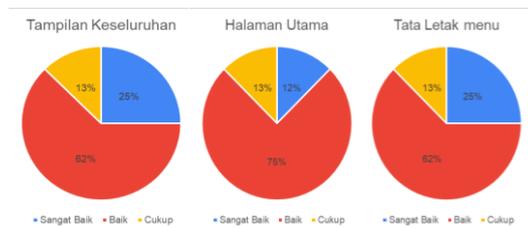


Gambar 5. Data Asal Responden



Gambar 6. Relevansi SITARI dengan Pekerjaan Responden

Menurut responden, 62.5% setuju bahwa aplikasi SITARI ini sangat relevan pada pekerjaan yang dilakukan tester.



Gambar 7. Tampilan sistem SITARI

Gambar 7 menampilkan Sebanyak 62.5% tester setuju bahwa tampilan keseluruhan aplikasi SITARI baik, 25% menyatakan sangat baik, dan 13% merasa cukup. Pada halaman utama aplikasi SITARI, 75% merasa tampilannya baik, 13% merasa cukup dan 12% merasa sangat baik. Pada halaman tata letak menu, 62% menyatakan tata letaknya baik, 25% menyatakan sangat baik, dan 13% merasa tata tersebut cukup.



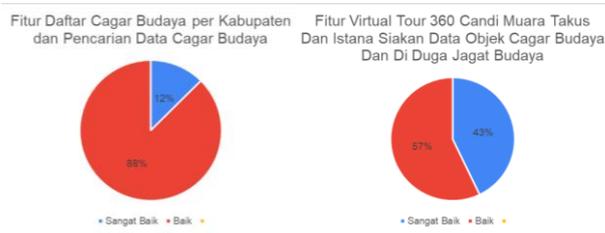
Gambar 8. Fitur Laporan penemuan dan kerusakan sistem SITARI

Fitur pelaporan penemuan objek diduga cagar budaya, sebanyak 87% menyatakan fitur tersebut baik, 13% merasa cukup, namun tidak ada yang merasa fitur tersebut sangat baik. Fitur pelaporan kerusakan objek cagar budaya, sebanyak 75% responden merasa fitur tersebut baik, 13% merasa cukup, dan 12% menyatakan sangat baik.



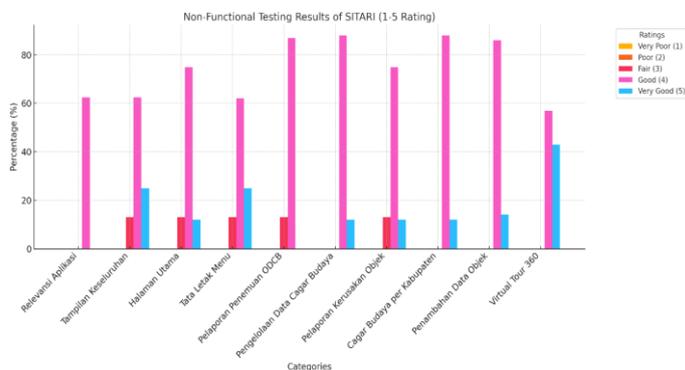
Gambar 9. Fitur pengelolaan data dan penambahan data sistem SITARI

Fitur pengelolaan data cagar budaya yang diatur oleh operator daerah, 88% merasa baik, 12% menyatakan sangat baik. Fitur penambahan data objek cagar budaya dan diduga cagar budaya, 86% menyatakan baik dan 14% menyatakan sangat baik.



Gambar 10. Fitur daftar cagar budaya dan virtual tour sistem SITARI

Pada fitur cagar budaya per kabupaten dan pencarian data cagar budaya, 88% merasa fitur baik dan 12% merasa sangat baik. Fitur Virtual Tour 360 Candi Muara Takus dan Istana Siakan Data Objek Cagar budaya dan Di Duga Jagat Budaya, dari 57% responden menyatakan fitur tersebut baik, dan 43% merasa fitur tersebut sangat baik. Berikut grafik hasil pengujian non-fungsional dari SITARI pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik pengujian non-fungsional SITARI

Berdasarkan hasil pengujian non-fungsional:

- i) Relevansi Tinggi: SITARI telah memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan tujuan utamanya untuk literasi, pelestarian, dan promosi pariwisata warisan sejarah.

- ii) Tampilan dan Tata Letak: secara keseluruhan, tampilan dan tata letak aplikasi dinilai baik, tetapi ada peluang untuk meningkatkan elemen estetika dan fungsionalitas untuk memberikan pengalaman yang lebih optimal.
- iii) Fitur Utama: mayoritas fitur aplikasi dinilai baik oleh pengguna, terutama fitur pengelolaan data cagar budaya, pencarian, dan pelaporan kerusakan objek. Fitur Virtual Tour 360 mendapatkan penilaian "sangat baik" tertinggi, menunjukkan potensi untuk menarik perhatian lebih besar terhadap warisan budaya.
- iv) Area Peningkatan: Fitur seperti pelaporan penemuan objek diduga cagar budaya dapat ditingkatkan lebih lanjut untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih memuaskan.

Sehingga secara keseluruhan, aplikasi SITARI menunjukkan performa yang solid dalam aspek non-fungsional dan memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan sebagai alat penguatan literasi, pelestarian, dan promosi pariwisata warisan sejarah di Provinsi Riau.

3.4.3 Pengujian Keamanan Sistem SITARI

Pengujian keamanan sistem SITARI dilakukan oleh PT. Nitcyber Inovasi Teknologi yang ditugaskan oleh Dinas Kebudayaan Provinsi Riau untuk melakukan Web Vulnerability Assessment dan Penetration Test. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi celah keamanan aplikasi sesuai dengan pedoman OWASP Top 10-2021. Hasil ringkasan pengujian keamanan SITARI disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan pengujian keamanan sistem SITARI

No	Temuan	Severity (CVSS Score)	Status
1	<i>Open Redirection</i>	<i>LOW (3.7)</i>	<i>Open</i>
2	<i>Cross-Site Scripting Vulnerabilities (Reflected)</i>	<i>LOW (3.7)</i>	<i>Open</i>
3	<i>TLS Version 1.1 Deprecated Protocol</i>	<i>LOW (3.7)</i>	<i>Open</i>
4	<i>Autocomplete Not Disabled</i>	<i>LOW (3.1)</i>	<i>Open</i>
5	<i>Cookie Not Marked as Secure and HTTPOnly</i>	<i>LOW (3.1)</i>	<i>Open</i>
6	<i>Using Components with Known Vulnerabilities</i>	<i>LOW (3.1)</i>	<i>Open</i>
7	<i>Improper Input Validation</i>	<i>INFO (0.0)</i>	<i>N.A</i>
8	<i>Options Method is Enabled</i>	<i>INFO (0.0)</i>	<i>N.A</i>
9	<i>Lack or Misconfiguration of Security Header(s)</i>	<i>INFO (0.0)</i>	<i>N.A</i>

Penjelasan hasil masing-masing poin temuan dari Tabel 1 dijelaskan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Penjelasan temuan pengujian keamanan sistem SITARI

No	Temuan	Penjelasan
1	<i>Open Redirection</i>	Aplikasi memungkinkan pengguna diarahkan ke situs eksternal tanpa validasi, berpotensi digunakan dalam serangan phishing.
2	<i>Cross-Site Scripting (XSS)</i>	Pengguna bisa menyuntikkan skrip ke dalam halaman web, yang bisa mencuri data atau mengendalikan tampilan aplikasi.
3	<i>TLS Version 1.1 Deprecated Protocol</i>	Menggunakan versi TLS (enkripsi komunikasi) yang sudah usang dan rawan serangan.
4	<i>Autocomplete Not Disabled</i>	Fitur isi otomatis (<i>autocomplete</i>) aktif pada form sensitif seperti login, memungkinkan penyimpanan data di browser secara tidak aman.
5	<i>Cookie Not Marked as Secure and HTTPOnly</i>	<i>Cookie</i> bisa diakses oleh skrip atau dikirim lewat koneksi tidak aman (HTTP), yang bisa menyebabkan pencurian sesi.
6	<i>Using Components with Known Vulnerabilities</i>	Menggunakan library atau framework yang sudah diketahui memiliki celah keamanan.
7	<i>Improper Input Validation</i>	Aplikasi tidak memeriksa input pengguna dengan benar, yang bisa dimanfaatkan untuk berbagai jenis serangan.
8	<i>Options Method is Enabled</i>	Server mengizinkan metode HTTP OPTIONS yang dapat membuka informasi tentang API yang tersedia, potensi risiko jika tidak dikontrol.

No	Temuan	Penjelasan
9	<i>Lack or Misconfiguration of Security Header(s)</i>	Header HTTP keamanan (seperti CSP, HSTS, X-Frame-Options) tidak diatur dengan benar, membuat aplikasi rentan terhadap serangan seperti clickjacking atau sniffing.

Uji penetrasi tidak menemukan kelemahan keamanan tingkat tinggi yang melanggar pedoman keamanan OWASP. Temuan kelemahan keamanan yang lain terdiri dari enam (6) risiko rendah, serta tiga (3) pengamatan yang bersifat informasional. Kerentanan ini memberikan akses eksploitasi terbatas ke *system*. Sangat direkomendasikan untuk melakukan perbaikan yang disarankan dan menutup celah ini untuk meningkatkan postur keamanan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian fungsional dan non-fungsional, aplikasi SITARI menunjukkan performa yang sangat baik dengan seluruh fitur utama berfungsi secara optimal tanpa ditemukan adanya *error* atau *defect*. Aplikasi ini dinilai relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam mendukung literasi, pelestarian, serta promosi pariwisata warisan sejarah Provinsi Riau. Aspek tampilan dan tata letak aplikasi mendapatkan penilaian baik, meskipun terdapat peluang untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan estetika dan pengalaman pengguna. Fitur Virtual Tour 360 memperoleh apresiasi tertinggi dengan penilaian "sangat baik," menunjukkan potensi signifikan dalam memperkenalkan warisan budaya secara interaktif. Dari sisi keamanan, hasil pengujian Web *Vulnerability Assessment* dan *Penetration Test* yang dilakukan oleh PT. Nitcyber Inovasi Teknologi, sesuai dengan pedoman OWASP Top 10-2021, menunjukkan tidak adanya kelemahan keamanan tingkat tinggi. Temuan yang ada hanya berupa enam risiko rendah dan tiga pengamatan informasional yang memberikan akses eksploitasi terbatas. Rekomendasi perbaikan celah keamanan telah disarankan untuk meningkatkan postur keamanan aplikasi. Secara keseluruhan, aplikasi SITARI memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan sebagai sarana penguatan literasi, pelestarian, dan promosi pariwisata warisan sejarah Provinsi Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan atas bantuan dana yang diberikan untuk pelaksanaan kegiatan pengembangan SITARI melalui skema hibah *matching fund* tahun 2024. juga kepada kepala dinas Dinas Kebudayaan Provinsi Riau beserta jajaran atas kolaborasi penelitian serta memberikan dukungan materil dan nonmateril selama proses pengumpulan kebutuhan sistem, evaluasi dan implementasi sistem di daerah Kabupaten Kota di Provinsi Riau, serta ucapan terimakasih juga atas dukungan civitas akademika Politeknik Caltex Riau dalam upaya persiapan semua berkas administrasi pendukung kegiatan sehingga proyek penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Pratikno *et al.*, "Implementasi Cultural Resource Management Dalam Mitigasi Bencana Pada Cagar Budaya Di Indonesia," 2020, doi: 10.31604/jips.v7i2.2020.427-436.
- [2] A. R. Riswaya, D. A. Budiman, E. P. Sakti, and A. Tryana, "Sistem Informasi Geografis Cagar Budaya Kota Cimahi," *Jurnal Accounting Information System (AIMS)*, vol. 5, no. 2, pp. 175–185, 2022, doi: 10.32627.
- [3] M. B. Fauzan and H. Tolle, "Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak Sistem Informasi Cagar Budaya Malang Raya dengan Fitur Tampilan Virtual Reality dan Lokasi Terdekat," 2022. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [4] N. Penulis and A. Faqih Udin, "Sistem Informasi Pengelolaan Data Makam dan Pengenalan Nilai Cagar Alam Budaya Makam Kalisoka," vol. 2, no. 2, 2024, [Online]. Available: <https://jurnalpengabdianmasyarakatbangsa.com/index.php/jpmmba/index>
- [5] Arman, L. Rahmelina, R. Purwarsih, and N. Kurnia, "Sistem Informasi Geografis Tempat Wisata Dan Cagar Budaya Berbasis Web Di Kabupaten Lima Puluh Kota," *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 144–151, May 2025, doi: 10.69916/jkbti.v4i2.218.
- [6] R. Wulandari *et al.*, "Peningkatan Pemahaman Masyarakat Terhadap Potensi dan Nilai Cagar Budaya di Kabupaten Purwakarta," *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 1, pp. 551–561, 2023, doi: 10.31949/jb.v4i1.4018.

- [7] A. M. Sadzali *et al.*, “Pendampingan Masyarakat Desa Muara Jambi Membentuk Museum Desa Berbasis Digital Untuk Pelestarian dan Pengembangan Pariwisata Budaya,” *CARRRADE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2022, doi: 10.31960/caradde.v5i2.1894.
- [8] Amran Hasanatul Fu’adalah and Mukhtar Harun, “Digitalisasi Cagar Budaya Kota Pekanbaru menggunakan web”.
- [9] M. Fadhil, A. Fasya, and S. Mulyati, “Sistem Informasi Situs Cagar Budaya dengan Menggunakan Webgis (Studi Kasus: Kab. Bone),” 2023.
- [10] N. Metafani, Djamaludin, and A. Hardiyanto, “Aplikasi Pengenalan Cagar Budaya Tangerang Berbasis Android Di Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Tangerang,” *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, vol. 1, p. 66, 2020.
- [11] A. Dwi Kurniasih, “Analisis dan perancangan mobile learning berbasis cagar budaya di Kabupaten Sragen sebagai media pembelajaran sejarah,” *journal of indonesian history and education*, vol. 3, no. 1, pp. 126–139, 2023.
- [12] I. Dewa Made Satria Mahendra, G. Ngurah Mega Nata, I. Gusti Agung Vony Purnama, S. Informasi, and M. Informatika, “Virtual Tour Guide Cagar Budaya Pura Luhur Gonjeng Bilingual Berbasis Website”.
- [13] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*. 2010. [Online]. Available: www.mhhe.com/pressman.
- [14] S. Viski Izabal, I. Aknuranda, and H. Muslimah Az-Zahra, “Evaluasi dan Perbaikan User Experience Menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ) dan Focus Group Discussion (FGD) pada Situs Web FILKOM Apps Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya,” vol. 2, no. 9, pp. 3224–3232, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>