

Pengembangan Modul Web Rekomendasi Waktu Kunjungan Wisata Bahari Berbasis Kalender Musim Gorontalo

Amirudin Y. Dako
Prodi Teknik Elektro
Universitas Negeri Gorontalo
Gorontalo, Indonesia
amirudin.dako@ung.ac.id

Yowan Tamu
Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Gorontalo
Gorontalo, Indonesia
yowan.tamu@ung.ac.id

Iskandar Z. Nasibu
Prodi Teknik Elektro
Universitas Negeri Gorontalo
Gorontalo, Indonesia
zul.nasibu@ung.ac.id

Taufiq I. Yusuf
Prodi Teknik Elektro
Universitas Negeri Gorontalo
Gorontalo, Indonesia
taufiq.yusuf@ung.ac.id

Diterima : November 2022
Disetujui : Januari 2023
Dipublikasi : Januari 2023

Abstrak—Provinsi Gorontalo memiliki banyak pilihan destinasi wisata misalnya wisata budaya, wisata alam, gelaran kebudayaan maupun destinasi wisata lainnya. Dari sekian banyaknya pilihan *event* gelaran kebudayaan maupun destinasi wisata, salah satu pertanyaan mendasar dari calon wisatawan adalah kapan waktu terbaik untuk mengunjungi Gorontalo, jika mereka ingin mengunjungi lokasi wisata tertentu yang lebih spesifik?, misalnya wisata bahari dan destinasi wisata alam lainnya di Provinsi Gorontalo. Upaya menyebarluaskan informasi waktu terbaik untuk berkunjung ke Gorontalo kepada calon wisatawan kiranya menjadi sangat penting dilakukan untuk mendukung pemerintah provinsi Gorontalo dalam upaya mengembangkan sektor pariwisata daerah. Upaya yang telah dilakukan antara lain adalah membuat prototipe sistem informasi destinasi wisata budaya berbasis kalender musim masyarakat Gorontalo. Hasil studi kelayakan atas prototipe dimaksud merekomendasikan adanya pengembangan dan peningkatan perluasan sajian informasi untuk potensi wisata lainnya yang ada di Gorontalo. Penelitian ini ditujukan untuk melakukan kajian rekayasa perangkat lunak komputer terhadap hasil penelitian sebelumnya berupa kalender musim Gorontalo, merancang algoritma dan mengembangkan modul web yang dapat merekomendasikan waktu dan lokasi tujuan wisata bahari di Provinsi Gorontalo. Metode *Research and Development* (R&D) yang digunakan pada penelitian ini telah menghasilkan modul web yang memuat rekomendasi waktu dan lokasi kunjungan wisata bahari di daerah Gorontalo dan telah diintegrasikan pada sistem informasi destinasi wisata yang telah dibuat sebelumnya. Modul web yang telah dibuat selanjutnya diuji pada 200 responden sesuai ISO/IEC 2510 menunjukkan bahwa aspek *Portability* telah terpenuhi dan modul ini kompatibel dengan berbagai *browser* dan perangkat pengakses yang berbeda, uji aspek *performance Efficiency* menghasilkan durasi *page load* kurang dari 10 detik dan dikategorikan baik, serta menghasilkan nilai $x=1$ yang termasuk kategori baik pada pengujian aspek *Functional Suitability*.

Kata Kunci—modul; wisata; bahari; kalender; Gorontalo

Abstract—Gorontalo Province has many choices of tourist destinations such as cultural tourism, nature tourism, cultural events and other tourist destinations. Of the many choices of

cultural events and tourist destinations, one of the basic questions from potential tourists is when is the best time to visit Gorontalo, if they want to visit certain, more specific tourist sites?, for example marine tourism and other natural tourist destinations in Gorontalo Province. Efforts to disseminate information on the best time to visit Gorontalo to potential tourists are very important to support the Gorontalo provincial government in its efforts to develop the regional tourism sector. Efforts that have been made include creating a prototype information system for cultural tourism destinations based on the Gorontalo people's seasonal calendar. The results of the feasibility study on the intended prototype recommend developing and increasing the expansion of information presentation for other tourism potentials in Gorontalo. This research is aimed at conducting computer software engineering studies on the results of previous studies in the form of the Gorontalo seasonal calendar, designing algorithms and developing web modules that can recommend times and locations for marine tourism destinations in Gorontalo Province. The Research and Development (R&D) method used in this study has produced a web module that contains recommendations for the time and location of visiting marine tourism in the Gorontalo area and has been integrated into the tourist destination information system that was created previously. The web module that has been made is then tested on 200 respondents according to ISO/IEC 2510 showing that the Portability aspect has been fulfilled and this module is compatible with various browsers and different accessing devices, the performance efficiency aspect test results in a page load duration of less than 10 seconds and is categorized as good, and produces a value of $x = 1$ which is included in the good category in testing the Functional Suitability aspect.

Keyword— module; marine; tourism; calendar; Gorontalo.

I. PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo memiliki berbagai macam daya tarik wisata seperti wisata bangunan bersejarah, wisata religi, wisata bahari, wisata alam, pertunjukan budaya, upacara tradisional, festival dan kirab budaya yang menarik banyak wisatawan. Data Dinas Pariwisata Kota Gorontalo menuliskan bahwa jumlah kunjungan wisatawan lokal maupun mancanegara menunjukkan tren yang meningkat

untuk kurun waktu 2016-2019[1] namun ketika badai pandemi berlangsung sampai tahun 2021 jumlah kunjungan dimaksud mengalami penurunan, yang disebabkan oleh adanya pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat[2]. Setelah badai pandemi berlangsung, kegiatan di sektor pariwisata di provinsi Gorontalo berangsur pulih. Pemulihan sektor pariwisata sebagai salah satu program pemulihan ekonomi masyarakat pasca pandemi, oleh pemerintah provinsi Gorontalo dilakukan antara lain dengan menetapkan 8 destinasi wisata prioritas yang berbasis kekhasan daerah dan pemberdayaan masyarakat[3]. Sarana dan prasarana destinasi wisata yang terus dikembangkan, pagelaran karnaval dan festival maupun promosi pariwisata yang kian gencar dilakukan, telah memberikan banyak alternatif bagi berbagai macam tipe wisatawan untuk menentukan lokasi destinasi wisata yang dikehendaknya. Cukup banyak calon wisatawan yang ingin berkunjung ke Provinsi Gorontalo untuk menikmati jenis wisata yang lebih khusus seperti wisata pantai, wisata bawah air, pernikahan adat, upacara adat dan atraksi, serta beberapa atraksi wisata yang hanya bisa dinikmati pada waktu-waktu tertentu[4].

Sehingga, informasi dan penjelasan waktu terbaik mengunjungi Gorontalo mutlak dibutuhkan calon wisatawan dengan tujuan yang lebih spesifik agar tujuan kunjungan wisatanya dapat tercapai secara optimal. Sebagai contoh, beberapa obyek wisata di Gorontalo hanya dapat dikunjungi pada saat-saat tertentu, misalnya wisata bahari. Hal ini terkait dengan musim ombak, musim arus bawah laut dan musim kemunculan satwa laut seperti pada wisata hiu paus di Botubarani yang hanya ada pada waktu-waktu tertentu. Obyek wisata bahari di Provinsi Gorontalo yang cukup potensial lainnya adalah wisata bawah laut Olele, Pulau Bitila, Pulo Cinta, pantai Langala atau dan destinasi wisata laut lainnya[5][6].

Dalam penelitian sebelumnya[7], telah dihasilkan buku Kalender Musim Masyarakat Gorontalo, yang memuat 4 kalender musim yang umum dirujuk masyarakat Gorontalo dalam melakukan aktifitas berskala penting, yakni aktifitas pertanian (musim tanam), hajatan (musim kawin), aktifitas menangkap ikan (musim melaut) maupun aktifitas umum lainnya (musim umum). Dalam prakteknya, penggunaan buku ini masih terbatas dan bersifat lokal. Hasil penelitian lainnya berupa prototipe aplikasi website untuk informasi lokasi tujuan wisata budaya yang ada di Provinsi Gorontalo[9][10], yang secara khusus menyajikan informasi event berpotensi wisata terkait dengan ritual, upacara keagamaan, perayaan, festival maupun kegiatan kebudayaan masyarakat Gorontalo lainnya. studi kelayakan atas prototipe dimaksud merekomendasikan adanya pengembangan modul untuk rekomendasi waktu kunjungan yang tepat berbasis kalender musim Gorontalo serta peningkatan perluasan sajian informasi untuk potensi wisata lainnya yang ada di Gorontalo, antara lain wisata bahari, wisata alam, wisata petualangan, wisata kuliner dan wisata potensial lainnya[11].

Sehubungan dengan upaya pengembangan pariwisata di Gorontalo, seperti wisata bahari misalnya, manfaat lain dari kalender musim ini adalah dapat dipakai untuk merekomendasikan waktu terbaik untuk mengunjungi destinasi wisata bahari di Provinsi Gorontalo dengan

mengacu pada kalender musim melaut sebagai salah satu rujukan informasi dalam upaya meminimalkan resiko yang mungkin terjadi akibat dengan kondisi cuaca di lokasi wisata yang dituju, baik angin, arus maupun ombak yang tidak menentu. Untuk menarik lebih banyak wisatawan dari seluruh dunia, sarana informasi yang dapat diakses secara global mutlak dibutuhkan. Selanjutnya, informasi tata waktu penyelenggaraan kegiatan berpotensi wisata di Gorontalo disajikan menggunakan Kalender Masehi (Gregorian) sebagai pilihan pertama karena telah digunakan secara umum, global dan universal, sehingga dapat lebih mudah diakses oleh calon wisatawan mancanegara.

Penelitian ini ditujukan untuk melakukan kajian rekayasa perangkat lunak komputer terhadap hasil penelitian sebelumnya yakni kalender musim Gorontalo[7] dan sistem informasi destinasi wisata budaya[4], merancang algoritma dan membangun modul web untuk penentuan rekomendasi yang tepat bagi wisatawan dalam menentukan lokasi tujuan destinasi wisata dan waktu yang tepat untuk melakukan kunjungan wisata. Fokus masalah pada penelitian ini adalah merancang dan membuat modul web penentuan rekomendasi waktu dan lokasi kunjungan wisata bahari untuk selanjutnya dapat diintegrasikan dalam sistem informasi destinasi wisata budaya yang telah ada sebelumnya[12][10] sehingga dapat memperkaya konten website dimaksud. Sejauh ini belum ditemukan adanya penelitian atau pengembangan aplikasi komputer berupa modul web yang didasarkan pada kalender musim yang berlaku pada suatu daerah.

Hasil penelusuran pustaka telah menemukan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang memiliki kemiripan dengan tema yang diusung dalam penelitian ini. Pertama, rancang bangun prototipe situs web kalender musim masyarakat Gorontalo[13], penelitian ini belum menentukan rekomendasi waktu dan lokasi kunjungan untuk wisata bahari di Gorontalo. Kedua, Aplikasi berbasis *mobile android* dengan teknologi *Geographic Information System* yang dibuat oleh M. Abas dan Syahrial[14] yang menyajikan informasi detail lokasi wisata, rute jalan, serta tarif dari beberapa titik lokasi wisata yang ada di Gorontalo. Hal yang sama juga telah dilakukan untuk kota Bima[15], kota Palembang[16] dan kabupaten Mukomuko[17]. Keempat penelitian dimaksud belum merekomendasikan waktu kunjungan yang tepat untuk setiap obyek wisata yang ada di suatu daerah apalagi di Provinsi Gorontalo.

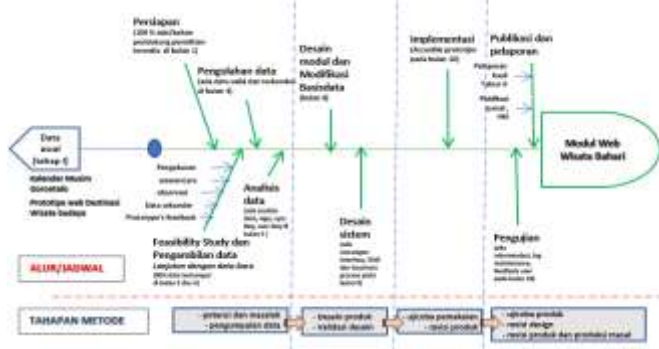
Penelitian pengembangan dari[7] telah dilakukan oleh S. Suleman dan R. Pakaya[18] yang membuat aplikasi berbasis *android* untuk membantu masyarakat dalam menentukan musim tanam sesuai dengan karakteristik dan kebiasaan masyarakat Gorontalo, namun belum menyertakan rekomendasi untuk berkunjung ke Gorontalo. Beberapa kajian pengembangan pariwisata di Gorontalo dapat dilihat pada[19] [20][21][22], sedangkan aplikasi sistem informasi khusus yang memuat lokasi wisata di Gorontalo dapat dengan mudah dapat ditemukan melalui perambah internet.

Berdasarkan kajian literatur, belum ditemukan penelitian atau aplikasi sistem informasi yang merekomendasikan waktu kunjungan wisatawan Gorontalo berdasarkan

pengetahuan lokal warga Gorontalo, khususnya terkait dengan kalender musim.

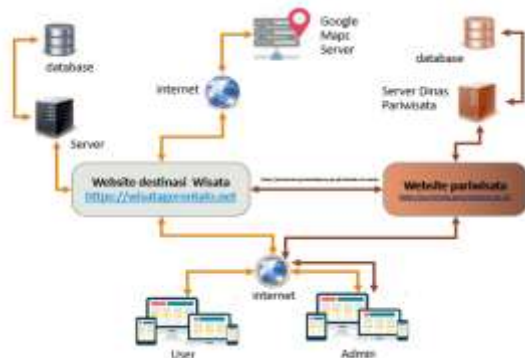
II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*, yang sering digunakan dalam pembuatan produk tertentu dan menguji keefektifan suatu produk [23][24]. Dalam penerapannya, secara bertahap metode ini dimulai dari pemetaan potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, uji coba pemakaian, revisi produk, uji coba produk, revisi design, revisi produk dan produksi secara masal. Tahapan pada metode ini kemudian disesuaikan dengan jadwal penelitian sehingga menghasilkan alur penelitian berikut (gambar 1).



Gambar 1. Alur penelitian

Aktivitas penelitian selanjutnya difokuskan pada eksplorasi mendalam terhadap penentuan algoritma penetapan rekomendasi waktu kunjungan wisata bahari di Gorontalo dengan merujuk pada kalender musim Masyarakat Gorontalo [7], untuk menghasilkan modul web yang dapat diintegrasikan kedalam sistem informasi yang sudah dibangun sebelumnya [12][4], dan merupakan pelengkap sajian informasi pada sistem informasi dimaksud. Arsitektur sistem informasi yang telah dibangun sebelumnya dilukiskan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Arsitektur sistem informasi sebelumnya

Pengumpulan data penelitian dilakukan di 6 kabupaten/kota di Provinsi Gorontalo, instansi pemerintah daerah, perpustakaan dan laboratorium komputer di Universitas Negeri Gorontalo, antara lain meliputi data kalender musim masyarakat Gorontalo, manuskrip kuno, hasil wawancara terkait pengetahuan lokal terkait ombak, angin dan arus bawah laut, data praktek nelayan ketika melaut di setiap siklus musim, foto/video, data koordinat spasial, kebutuhan dan umpan balik user dan data pendukung lainnya. Teknik pengambilan data memakai metode

observasi dan wawancara, pemetaan lokasi menggunakan *Global Positioning System (GPS)*, dan kajian literatur untuk mendapatkan data sekunder. Wawancara dilakukan secara semi terstruktur dengan informan/narasumber yakni pengurus lokasi wisata bahari, tetua adat, tokoh nelayan, tokoh masyarakat dan perwakilan pegawai bidang kebudayaan pada instansi pemerintah terkait.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Merujuk ke alur penelitian pada gambar 2, poin-poin penting hasil dari tahapan proses diuraikan berikut.

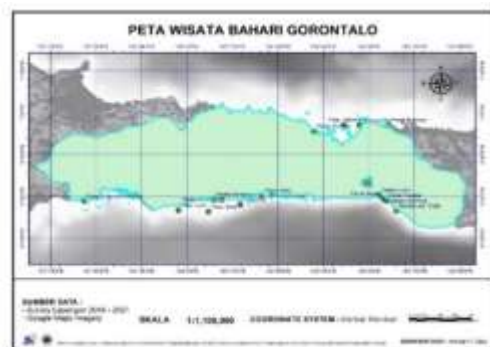
A. Persiapan Penelitian

Tahapan ini meliputi kegiatan penyiapan format pengambilan data, menentukan lokasi sampel, menyeleksi dan menetapkan informan yang diwawancarai. Lokasi sampel diprioritaskan pada desa binaan UNG atau desa lainnya yang penduduknya masih mempraktekkan kearifan lokal terkait musim melaut dalam aktifitas kesehariannya.

B. Pengambilan data

Data kajian sistem informasi yang telah dibangun sebelumnya diperoleh dari studi kelayakan yang telah dibuat sebelumnya [25]. Data yang diperoleh antara lain gambaran umum sistem informasi, hasil evaluasi sistem berjalan dan rekomendasi pembenahan sistem lebih lanjut antara lain melalui pengayaan konten sistem informasi. Data ini selanjutnya menjadi acuan pengembangan atas modul yang akan dikembangkan lebih lanjut.

Data lain yang dibutuhkan adalah informasi umum terkait lokasi destinasi wisata bahari, rute dan cara akses, fasilitas penunjang maupun informasi pendukung lainnya. Pengumpulan data dimaksud dilakukan dengan metode pengukuran langsung, observasi dan wawancara serta pencarian data sekunder melalui kajian literatur dan penelusuran di internet. Metode pengukuran langsung dilakukan bersamaan dengan observasi dan wawancara dan ditujukan untuk memetakan koordinat spasial lokasi wisata menggunakan GPS, melihat dari dekat praktik melaut, dan melakukan dialog semi terstruktur dengan informan untuk memperoleh gambaran lebih mendalam tentang praktek melaut dengan merujuk ke kalender musim serta siklus berulang dari musim melaut. Hasil dari metode pengukuran langsung selanjutnya digunakan untuk menggambarkan peta lokasi wisata bahari di Provinsi Gorontalo (gambar 3) sedangkan hasil dari observasi dan wawancara selanjutnya akan digunakan sebagai masukan bagi penyusunan *user requirement* dan rekomendasi pengembangan sistem serta pembuatan algoritma penetapan rekomendasi waktu serta lokasi destinasi wisata bahari di Provinsi Gorontalo.



Gambar 3. Peta wisata bahari dan kuliner Gorontalo

Merujuk ke gambar 3, paling tidak ada 17 lokasi wisata bahari yang telah berhasil dipetakan yang meliputi wisata pantai, wisata bawah laut, dan wisata olahraga air.

Beberapa data penting hasil tahapan ini adalah

1. Kalender musim melaut terbagi atas 4 musim yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda dan memiliki ciri-ciri yang spesifik. Keempat musim dimaksud adalah musim teduh, musim pancaroba/peralihan, musim angin timur (*Timuru*) dan musim angin barat (*baara*)[26],
2. adanya kalender musim untuk perikanan yang disusun menurut banyaknya jenis ikan hasil tangkapan dalam setiap bulan untuk siklus satu tahun (gambar 4), serta kalender musim untuk kajian sumber penghasilan nelayan yang dilengkapi dengan karakteristik masing-masing musim (gambar 5)[27].

Gambar 4. Kalender musim untuk perikanan

No.	MUSIM	BULAN											
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DES
1.	Musim Teduh												
2.	Musim Pancaroba												
3.	Musim Angin Timur												
4.	Musim Angin Barat												

Gambar 5. kalender musim untuk kajian sumber penghasilan nelayan

C. Pengolahan data

Hasil pengambilan data berupa data observasi dan wawancara selanjutnya diseleksi dan disortir di laboratorium Universitas Negeri Gorontalo, kemudian data tersebut ditabulasi dan divalidasi/triangulasi untuk mendapatkan data yang akurat dan valid, kemudian dibandingkan dengan data sebelumnya. Hasil pengolahan data selanjutnya menjadi bahan dan masukan bagi konten pengembangan sistem informasi yang telah ada.

Lebih lanjut, proses pengolahan data kemudian menghasilkan ciri, karakteristik serta hal lain dari 4 musim dimaksud:

- Musim Teduh (Januari – Maret): relatif tidak berangin, kondisi air laut yang sangat tenang, tinggi ombak berkisar 0 - 0,5 meter, warna air laut cerah dan hujan turun relatif banyak. Di musim teduh nelayan bebas melaut tanpa khawatir terhadap resiko ombak dan arus, sehingga hasil tangkapan ikan sangat melimpah.
- Musim pancaroba (April – Mei), adalah peralihan musim teduh ke musim angin timur. Kondisi cuaca tidak menentu, arah angin sering berubah dengan cepat. Pada

musim ini, penangkapan ikan lebih banyak dilakukan oleh kapal penangkap ikan berukuran besar, dan nelayan dengan perahu kecil jarang melaut. Jumlah hasil tangkapan ikan pada musim ini relatif lebih sedikit dari musim teduh.

- Musim angin timur (Juni – September), ditandai dengan tinggi gelombang/ombak berkisar antara 1 sampai 2 meter yang diakibatkan oleh hujan yang disertai angin. Arus laut relatif tinggi, warna air laut cerah. Pada musim ini nelayan cukup sulit untuk beraktifitas, beberapa orang saja yang berani turun melaut. Sebagian lainnya mulai mengolah lahan pertanian dan beralih profesi menjadi buruh tani atau buruh bangunan. Pada musim ini harga ikan mahal karena hasil tangkapan nelayan berkurang secara signifikan.
- Musim angin barat (Oktober -Desember), ditandai dengan tingginya intensitas hujan dan tiupan angin yang sangat kencang, warna air laut keruh dan berarus, tinggi ombak berkisar 2 – 3 meter dengan arus yang sangat kuat. Sebagian nelayan menuturkan bahwa ketinggian ombak sekira tinggi rumah tipe 36 di kawasan perumahan. Pada musim ini banyak nelayan yang hanyut terbawa arus, tenggelam, hilang atau meninggal dunia. Musim ini seringkali disebut sebagai musim angin janda karena banyak insiden kecelakaan di laut yang menyebabkan sebagian istri nelayan kehilangan suami. Selama musim angin barat, nelayan hanya bisa turun paling banyak selama 14 hari. Terkadang dalam sekali melaut, nelayan tidak dapat ikan sama sekali. Hasil tangkapan ikan sangat sedikit sehingga pendapatan nelayan sangat berkurang dan harga ikan melambung tinggi [27][26][7].

D. Analisis data

Kegiatan pada tahapan ini difokuskan pada aktifitas menyusun algoritma program untuk merekomendasikan waktu dan lokasi tujuan wisata berdasarkan ekstraksi pengetahuan dari kalender musim Gorontalo serta melakukan analisis pengembangan sistem sebelumnya. Algoritma program disusun, ditetapkan dan dirancang secara modular sehingga mudah ditanamkan pada sistem yang sudah ada. Dari segi operasional, modul selanjutnya dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dengan mudah dimodifikasi untuk mengikuti sistem sebelumnya, dengan algoritma sederhana dan umum dipakai

Algoritma penetapan Rekomendasi Waktu dan Lokasi Tujuan Wisata

Hasil pengolahan dan analisis data khususnya ciri dan karakteristik tiap musim melaut yang didapatkan, kemudian disandingkan dan dibandingkan dengan kalender musim melaut masyarakat Gorontalo[7] (bagian tengah) pada gambar 6 berikut.

Gambar 6. Kalender musim Masyarakat Gorontalo

Berdasarkan gambar 6, kemudian disusun diagram blok algoritma penetapan rekomendasi waktu dan lokasi tujuan wisata bahari sesuai gambar 7 berikut.



Gambar 7. Diagram blok algoritma penentuan rekomendasi

Pseudocode dari algoritma penetapan rekomendasi waktu dan lokasi tujuan wisata bahari dituliskan berikut.

Program Rekomendasi waktu dan lokasi

Deklarasi:

Var Lokasi: string,
 Var IndexBulan:index of integer,
 Var Waktu: system datetime,
 Var Rekomendasi: string

Algoritma:

begin

Read : Waktu

Read : [kalender musim] → IndexBulan

Input : Lokasi

Display : Lokasi, Waktu

Switch[IndexBulan]

Begin

Case 1: IndexBulan = 1, 2, 3

- Musim teduh
- kondisi permukaan laut tidak bergelombang, tidak berangin, warna air laut cerah.
- Rekomendasi : sangat direkomendasikan

Case 2: IndexBulan = 4,5

- Musim pancaroba
- Kondisi laut tidak menentu
- Rekomendasi : hati-hati

Case 3 : IndexBulan = 6, 7, 8, 9

- Musim angin timur
- Banyak hujan dan angin
- Gelombang/ombak relatif tinggi
- Arus bawah laut cukup tinggi
- Rekomendasi : hati-hati untuk aktifitas yang berkaitan dengan air laut seperti berenang, menyelam dan olahraga air

Case 4: IndexBulan = 10,11,12

- Musim angin barat
- Hujan dan angin sangat kencang
- Rekomendasi : tidak disarankan untuk semua aktifitas yang berkaitan dengan air laut. Wisata yang dianjurkan hanyalah wisata pantai dan pemandangan laut

End.

Display Rekomendasi

End

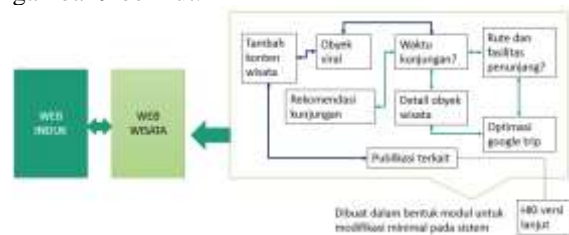
Kajian Pengembangan Sistem dan Desain Sistem

Kajian pengembangan sistem ditujukan untuk memetakan kemungkinan pengembangan untuk ditindaklanjuti lebih jauh, dilaksanakan di laboratorium dengan cara diskusi mendalam untuk membahas pengembangan lebih lanjut baik dari sisi teknis maupun non teknis. Secara teknis, beberapa pertimbangan antara lain ditekankan bahwa didasarkan proses pengembangan dilakukan dengan meminimalisir perubahan pada antarmuka dan dibuat dalam bentuk modul yang menjadi halaman tersendiri yang diakses dari menu yang sudah ada. Terkait dengan media penyimpanan, data yang akan ditambahkan harusnya tetap terintegrasi dengan basisdata utama, dibuat dalam bentuk tabel dan diberi keterangan yang cukup. Cuplikan tampilan halaman awal (*homepage*) sistem informasi sebelumnya[12] dilukiskan dalam gambar 8 berikut.



Gambar 8. Halaman awal sistem informasi yang akan dikembangkan

Akses modul diletakkan pada menu 'lokasi', dibuat dalam bentuk *dropdown list*, diberi nama wisata bahari dan menjadi item opsi pilihan kedua setelah opsi wisata budaya yang telah ada sebelumnya. Konten pengembangan disepakati untuk menambahkan alternatif rute dari lokasi *realtime* menuju obyek wisata yang dituju, informasi fasilitas penunjang wisata yang ada di sekitar obyek wisata, detail fasilitas yang tersedia, rating obyek wisata dan fasilitas untuk menambahkan informasi konten dari user (*user generated content*) serta rekomendasi waktu kunjungan. Diagram blok rumusan akhir kajian pengembangan sistem dilukiskan pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. Rumusan akhir kajian pengembangan sistem

Desain sistem selanjutnya dilakukan dengan merancang diagram arus data, proses bisnis dan tabel database serta antarmuka modul. Antarmuka modul dirancang dengan mempertimbangkan kompatibilitas modul ketika diakses dengan beragam gawai melalui pendekatan *responsive web design*[28]. Hasil eksekusi dari beberapa hasil rancangan antarmuka dilukiskan pada gambar 11 dan gambar 12. Pada tahapan ini pula, aktifitas pengelolaan basisdata diimplementasikan dengan memodifikasi database dengan menambahkan tabel *objek_wisata* dan tabel virtual yang berisi *view* destinasi wisata bahari dan basis pengetahuan lokal yang diekstrak dari kalender musim (gambar 10).



Gambar 10. Designer view dari database yang telah dimodifikasi

E. Implementasi dan Pengujian

Pada tahap implementasi, rancangan modul yang telah dibuat kemudian direalisasikan di laboratorium komputer dalam bentuk yang sistem yang riil. Algoritma yang telah dibuat sebelumnya dengan merujuk ke skenario proses sistem serta diagram arus data dari sistem sebelumnya kemudian diubah menjadi *source code* (kode sumber) program dalam bentuk yang modular. *Source code* ditulis menggunakan Notepad++ dengan bahasa pemrograman PHP dan basisdata MySQL, simulasi eksekusi modul dalam jaringan menggunakan XAMPP dan *internet browser* Google Chrome. Setelah semua *source code* ditulis selanjutnya dibuat prototipe modul versi awal, dan kemudian diuji secara luring (*offline testing*). Pengujian luring juga dilakukan pada saat pengkodean maupun pada saat sebelum prototipe sistem ditempatkan dalam jaringan internet. Setelah semua kode sumber ditulis, kemudian dibuat versi pertama dari modul prototipe, setelah itu diuji secara luring (*offline*). Tes *offline* juga dilakukan selama pengkodean dan sebelum prototipe sistem dapat diakses secara daring. Fokus pengujian adalah pada uji fungsionalitas untuk semua menu, fungsi, fitur dan modul untuk memastikan fungsinya telah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Jika ada kesalahan yang ditemukan kemudian langsung diperbaiki dan diuji kembali. Gambar 11 menunjukkan contoh hasil pengujian luring modul pada halaman peta lokasi wisata bahari dan menunjukkan bahwa fungsi sistem berjalan dengan baik dan benar.



Gambar 11. Eksekusi halaman peta lokasi wisata bahari

Selanjutnya modul diunggah dan diintegrasikan dengan sistem sebelumnya[12], sehingga dapat diakses melalui perambah internet dan gambar 12 menunjukkan cuplikan tampilan halaman modul ketika diakses dengan laptop.



Gambar 12. Cuplikan tampilan hasil eksekusi modul

Selanjutnya dilakukan pengujian secara daring (*online testing*), dengan menghubungi pengguna, mengirimkan panduan pengujian dan memintanya untuk mengakses alamat modul yang telah dibuat. Pengujian luring kemudian dilakukan oleh sebanyak 200 responden dan difokuskan pada uji aspek portabilitas, *performance Efficiency* dan *Functional Suitability* modul ketika diakses melalui beragam gawai perambah internet yang terpasang pada berbagai perangkat baik *laptop*, *smartphone* atau *tablet*, sesuai dengan ISO/IEC 2510[29] dan dengan cara yang mirip dengan [30][31].

Pengujian aspek portabilitas dilakukan ketika modul dioperasikan pada perangkat dan browser yang berbeda kemudian diobservasi dengan maksud untuk menguji kualitas modul saat dioperasikan pada perambah internet yang berbeda. Uji portabilitas dilakukan oleh 200 responden dengan cara mengoperasikan modul web pada 3 perambah internet yang berbeda dari perangkat yang berbeda pula. Perangkat uji yang digunakan adalah seperangkat PC / Laptop dengan sistem operasi Windows dengan perambah internet menggunakan Internet Explorer/Microsoft Edge, Mozilla Firefox serta Google Chrome. Data pengujian diperoleh melalui kuesioner daring yang dibuat pada aplikasi yang dikembangkan secara terpisah, yang memuat format pertanyaan dengan opsi “Ya” dan “Tidak” ketika responden berhasil/gagal mengoperasikan modul web yang telah dibuat. Hasil rekapitulasi kuesioner menunjukkan bahwa sebanyak 200 responden menjawab “Ya” dan 0 responden yang menjawab “Tidak”, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Aspek Portability* telah terpenuhi dan modul kompatibel dapat dijalankan dengan baik oleh perambah internet yang berbeda dan perangkat yang berbeda pula.

Pengujian *performance efficiency* dilakukan menggunakan web tool Gtmetrix[32] untuk menghitung nilai rata-rata untuk waktu respon pemuatan halaman (*page load*) pada semua halaman yang diuji ketika diakses dengan browser Chrome dan Mozilla Firefox. Diketahui bahwa, perangkat lunak memenuhi kategori baik jika memiliki respon waktu kurang dari 10 detik[33], karena biasanya waktu maksimum yang dihabiskan pengguna untuk berkonsentrasi pada sebuah halaman web yang sedang diakses adalah sekitar 10 detik. Selanjutnya grade ditetapkan berdasarkan hasil perhitungan nilai rata-rata respon waktu dari semua halaman web dan dikategorikan mulai dari A (nilai => 90) sampai F (nilai <=49)[34]. Hasil pengujian *performance efficiency* ketika menggunakan Chrome menghasilkan nilai rata-rata *page load* sebesar 4,5375 detik, *page speed* 82% (grade B) dan Yslow sebesar 83% (Grade

B), sedangkan untuk Mozilla Firefox menghasilkan nilai rata-rata *page load* sebesar 7,6875 detik, *page speed* 80,125% (grade B) dan Yslow sebesar 75% (Grade C), sehingga dapat disimpulkan bahwa modul web telah memenuhi aspek *performance efficiency* pada kategori baik dengan respon waktu kurang dari 10 detik ketika diakses menggunakan Chrome dan Firefox. Dari perbandingan nilai rata-rata *page load* antar kedua browser dengan selisih sebesar 3.15 detik membuktikan bahwa perambah Chrome lebih disarankan untuk mengakses modul karena memiliki respon waktu yang lebih cepat daripada Mozilla Firefox.

Pengujian aspek *functional suitability* dilakukan untuk mengevaluasi semua fungsi modul web yang telah dibuat dan memastikan bahwa tidak ada cacat dalam desainnya, dengan cara mengumpulkan data kuesioner berupa jumlah hasil *Checklist* pada *test case* yang berisikan fungsi dari modul web pada aplikasi kuesioner yang dikembangkan secara terpisah. Pengujian pada aspek *functional suitability* dilakukan dengan cara membandingkan jumlah fungsi yang dirancang dan jumlah fungsi yang berhasil diimplementasikan pada skala Guttman dengan opsi "PASS" dan "FAIL" dan hasilnya kemudian dihitung menggunakan matriks *feature completeness*[35] yang diberi simbol x. Hasil nilai perbandingan yang mendekati 1 mengindikasikan banyaknya fungsi yang berhasil diimplementasikan, dan selanjutnya dikategorikan baik dalam karakteristik *Feature Completeness*. Dari 200 responden yang melakukan uji *functional suitability* pada 10 fungsi yang dirancang pada modul web, mendapati bahwa 10 fungsi dimaksud dapat diimplementasikan dengan baik, sehingga matriks *Feature Completeness* diperoleh nilai x sebesar 1 dengan kategori baik.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan modul web yang memuat rekomendasi waktu dan lokasi kunjungan wisata bahari dan telah diintegrasikan pada sistem informasi destinasi wisata budaya berbasis kalender musim Gorontalo. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul yang telah dibangun telah berfungsi dengan baik dan memenuhi aspek portabilitas, *performance efficiency* dan *functional suitability* sesuai ISO/IEC 2510.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselenggara atas dukungan pendanaan dari Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI. Terima kasih atas dukungannya. Hal yang sama juga disampaikan kepada LPPM Universitas Negeri Gorontalo, Dinas Pariwisata Provinsi Gorontalo, seluruh narasumber di desa dampingan UNG serta para pihak yang telah membantu hingga penelitian ini telah terlaksana dengan baik.

VI. REFERENSI

- [1] GorontaloProv.go.id, "Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Gorontalo Meningkat – PROVINSI GORONTALO." <https://gorontaloprov.go.id/jumlah-kunjungan-wisatawan-ke-gorontalo-meningkat/> (accessed Dec. 19, 2022).
- [2] tribunnews.com, "Terdampak Pandemi, Data Kunjungan Wisatawan ke Gorontalo Sejak 2018 - Tribun Gorontalo." <https://gorontalo.tribunnews.com/2022/02/08/terdampak-pandemi-data-kunjungan-wisatawan-ke-gorontalo-sejak-2018> (accessed Dec. 19, 2022).
- [3] A. F. Ashiri, "Pulihkan Pariwisata Pascapandemi, Gorontalo Tetapkan 8 Destinasi Prioritas - Kompas.id." <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2022/07/19/pemulihan-pariwisata-gorontalo-tetapkan-8-destinasi-prioritas> (accessed Dec. 19, 2022).
- [4] A. Y. Dako, Y. Tamu, and I. Z. Nasibu, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Informasi Destinasi Wisata Budaya Berbasis Kalender Musim Gorontalo," in *Prosiding - Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, Mar. 2020, pp. 38–52, Accessed: Mar. 28, 2020. [Online]. Available: <http://senter.ee.uinsgd.ac.id/repository/index.php/prosiding/article/view/senter2019p6>.
- [5] M. M. A. Mahale, S. V. Mandagi, and M. T. Lasut, "Study on ecotourism development in Olele Coastal Area, Bone Bolango Regency, Gorontalo Province," *Aquat. Sci. Manag.*, vol. 6, no. 2, p. 39, 2019, doi: 10.35800/jasm.6.2.2018.24837.
- [6] L. O. J. Akbar, D. Yusuf, and M. Kasim, "Analisis Potensi Wisata Bahari Berbasis Sistem Informasi Geografis di Pantai Langala Provinsi Gorontalo," *Jambura Geosci. Rev.*, vol. 1, no. 1, p. 30, 2019, doi: 10.34312/jgeosrev.v1i1.2036.
- [7] A. Y. Dako and Y. Tamu, *Kalender Musim Masyarakat Gorontalo*, 1st ed. Yogyakarta: Penerbit Alinea Baru, Tegalmindi 212 Sardonoharjo Sleman. Yogyakarta, 2017.
- [8] Y. Tamu and A. Y. Dako, "The Season Calendar System of Gorontalo Society : Socio- Cultural Analysis Based on Local Wisdom and Appropriate Technology," *Komunitas Int. J. Indones. Soc. Cult.*, vol. 10, no. 1, pp. 101–111, 2018, doi: 10.15294/komunitas.v9i1.9552.
- [9] A. Y. Dako and Y. Tamu, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Informasi Kalender Musim Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Gorontalo," 2016, Accessed: Oct. 19, 2018. [Online]. Available: <http://repository.ung.ac.id/karyailmiah/show/800/rancang-bangun-prototipe-sistem-informasi-kalender-musim-berbasis-kearifan-lokal-masyarakat-gorontalo.html>.
- [10] A. Y. Dako, Y. Tamu, I. Z. Nasibu, and R. P. Adam, "HKI No. 000153949 - Sistem Informasi Destinasi Wisata Budaya Berbasis Kalender Musim Gorontalo," 000153949, Sep. 12, 2019.
- [11] A. Y. Dako and Y. Tamu, "Evaluasi Sistem Informasi Destinasi Wisata Budaya Berbasis Kalender Musim Gorontalo (ver. 1.0-2020) | UNG REPOSITORY," *LPPM UNG*, 2020. <https://repository.ung.ac.id/karyailmiah/show/8814/evaluasi-sistem-informasi-destinasi-wisata-budaya-berbasis-kalender-musim-gorontalo-ver-10-2020.html> (accessed Feb. 04, 2022).
- [12] A. Y. Dako and Y. Tamu, "Sistem Informasi Event Budaya Gorontalo," 2019. <https://wisatagorontalo.net/pages/?page=home> (accessed Jul. 28, 2020).
- [13] A. Y. Dako and Y. Tamu, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Informasi Kalender Musim Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Gorontalo (Laporan Penelitian Hibah Bersaing tahun 2)," LPPM UNG Gorontalo, 2017.
- [14] M. I. Abas and Syahrial, "Sistem Informasi Geografis Tempat Wisata," in *Seminar Nasional Sistem Informasi 2017 - UNMER Malang*, no. September, pp. 585–590, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/325010717_SISTEM_INFO_RMASI_GEOGRAFIS_TEMPAT_WISATA_Mohamad_Ilyas_Abas_1_Syahrial?enrichId=rgreq-ad7d143c8ce64fe4b9277e4ad2998ec8-XXX&enrichSource=Y292ZXXJQYWdOzMyNTAxMDcxNzBUz02MjM4ODczNDM2OTM4MjRAMTUyNTc1Nzc0MjUw.
- [15] B. Enggriawan N.F and T. Hery Purwanto, "Sistem Informasi Mobile Mapping Lokasi Wisata Kota Bima Menggunakan Location Based Service Berbasis Android," *J. Bumi Indones.*, vol. 4, no. 4, pp. 1–9, 2015, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [16] M. Afrina, A. Ibrahim, and T. Simarmata, "Pengembangan Sistem Informasi Pariwisata Kota Palembang Berbasis Mobile Android," *Sriwij. J. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 2, pp. 1080–1094, 2016.
- [17] I. D. Perwitasari and J. Hendrawan, "Analisa dan Perancangan Aplikasi Info Wisata Kabupaten Mukomuko Berbasis Android," *J. Tek. Dan Inform.*, vol. 5, pp. 20–26, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/Juti/article/download/218/201>.
- [18] S. Suleman, R. Pakaya, P. Studi, T. Informatika, and P. Gorontalo, "Aplikasi Musim Kearifan Masyarakat Gorontalo Berbasis Android," *JTII - Tek. Inform. Politek. Gorontalo*, vol. 2, no. 2, pp. 36–40, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.polygon.ac.id/index.php/JTII/article/view/286/134>.

- [19] K. Anugrah, "Optimalisasi Usaha Kuliner di Obyek Wisata Hiu Paus Desa Botu Barani Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo," *J. Pariwisata Pesona*, vol. 3, no. 2, pp. 191–204, 2018, doi: 10.26905/jpp.v3i2.2463.
- [20] E. Ibrahim, I. Taslim, and A. S. Rijal, "Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Pengembangan Kawasan Strategis Pariwisata Pantai Bilato di Kabupaten Gorontalo," *J. Sains Inf. Geogr.*, vol. 1, no. 4, pp. 1–7, 2018, [Online]. Available: <http://journal.umgo.ac.id/index.php/GEOUMGo/article/view/91>.
- [21] T. B. Astuti, S. Anwar, and Junarti, "Pengembangan Objek Wisata Syariah Desa Bubohu Gorontalo: Pendekatan SWOT dan ANP," *J. Forum Ekon.*, vol. 21, no. 1, pp. 1–11, 2019.
- [22] R. Husin Demolingo, "Strategi Pengembangan Destinasi Wisata Desa Bongo, Kabupaten Gorontalo," *J. Master Pariwisata*, vol. 1, pp. 67–82, 2015, doi: 10.24843/jumpa.2015.v01.i02.p06.
- [23] S. Fransisca and R. N. Putri, "Pemanfaatan Teknologi RFID Untuk Pengelolaan Inventaris Sekolah Dengan Metode (R&D)," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 72–75, 2019.
- [24] M. Rizal Pakaya, O. Musa, J. Karim, and S. Abdussamad, "SIG Lokasi UMKM Berbasis Android," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 52–59, Jul. 2020, Accessed: Dec. 19, 2022. [Online]. Available: <https://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjeee/article/view/6014>.
- [25] A. Y. Dako and Y. Tamu, "Evaluasi Sistem Informasi Destinasi Wisata Budaya Berbasis Kalender Musim Gorontalo (ver. 2.0-2021) | UNG REPOSITORY," *LPPM UNG*, 2021. <https://repository.ung.ac.id/karyailmiah/show/8813/evaluasi-sistem-informasi-destinasi-wisata-budaya-berbasis-kalender-musim-gorontalo-ver-20-2021.html> (accessed Feb. 04, 2022).
- [26] Japesda, "Laporan Participatory Rural Appraisal Desa Limbatihu," Gorontalo, 2012.
- [27] Japesda, "Laporan Participatory Rural Appraisal Desa Torosiaje," Gorontalo, 2012.
- [28] P. LePage and R. Andrew, "Responsive web design basics," *web.dev*, 2019. <https://web.dev/responsive-web-design-basics/> (accessed Dec. 21, 2022).
- [29] "ISO/IEC 25010:2011(en), Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) — System and software quality models." <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en> (accessed Aug. 16, 2020).
- [30] I. Tangkudung, R. D. R. Dako, and A. Y. Dako, "Evaluasi Website menggunakan Metode ISO/IEC 25010," in *SemanTECH (Seminar Nasional Teknologi, Sains dan Humaniora)*, Dec. 2019, vol. 1, no. 1, pp. 87–107, Accessed: Aug. 16, 2020. [Online]. Available: <http://jurnal.poligon.ac.id/index.php/semantech/article/view/463>.
- [31] R. D. R. Dako and W. Ridwan, "Pengujian karakteristik Functional Suitability dan Performance Efficiency tesadaptif.net," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 66–71, Jul. 2021, doi: 10.37905/JJEEE.V3I2.10787.
- [32] "GTmetrix | Website Speed and Performance Optimization." <https://gtmetrix.com/> (accessed Sep. 27, 2020).
- [33] "Website Response Times." <https://www.nngroup.com/articles/website-response-times/> (accessed Sep. 28, 2020).
- [34] G. W. Sasmito, L. O. M. Zulfiqar, and M. Nishom, "Usability Testing based on System Usability Scale and Net Promoter Score," *2019 2nd Int. Semin. Res. Inf. Technol. Intell. Syst. ISRITI 2019*, pp. 540–545, 2019, doi: 10.1109/ISRITI48646.2019.9034666.
- [35] A. Acharya and D. Sinha, "Assessing the Quality of M-Learning Systems using ISO/IEC 25010," *Int. J. Adv. Comput. Res.*, vol. 3, pp. 2277–2970, 2013, Accessed: Aug. 16, 2020. [Online]. Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Assessing-the-Quality-of-M-Learning-Systems-using-Acharya-Sinha/354f2c5de187b8733c91531a00b2cdd3346005bd>.