

Implementasi Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Geografis Tata Ruang

Redho Harli Saputra, Nur Rochmah Dyah Puji Astuti*

Fakultas Teknologi Industri, Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹redho1900018356@webmail.uad.ac.id, ^{2,*}rochmahdyah@tif.uad.ac.id.

Email Penulis Korespondensi: rochmahdyah@tif.uad.ac.id.

Submitted: 19/06/2023; Accepted: 30/07/2023; Published: 31/07/2023

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web menggunakan metode waterfall guna mengatasi keterbatasan informasi yang tersedia bagi masyarakat terkait perizinan bangunan dan tata ruang di Kota Bengkulu. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode waterfall, yang meliputi tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memberikan kemudahan akses informasi yang akurat dan tepat waktu kepada masyarakat. Pengujian black box menunjukkan keandalan dan kestabilan yang tinggi, tanpa adanya kegagalan atau kesalahan dalam fungsionalitas sistem. Selain itu, pengujian usability melibatkan 42 responden dari masyarakat kota Bengkulu, yang memberikan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap antarmuka pengguna, kemudahan penggunaan, dan kualitas informasi yang disajikan oleh sistem. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengelolaan perizinan bangunan dan tata ruang yang efisien dan transparan di Kota Bengkulu, serta dapat menjadi acuan bagi instansi terkait dalam menyediakan informasi yang mudah diakses dan memenuhi kebutuhan masyarakat.

Kata Kunci: Metode Waterfall; Sistem Informasi Geografis; Tata Ruang Kota; Aplikasi Berbasis Web; Perizinan Bangunan

Abstract—This research aims to develop a web-based Geographic Information System (GIS) using the waterfall method to overcome the limited information available to the public regarding building and spatial licensing in Bengkulu City. The development method used is the waterfall method, which includes the stages of analysis, design, implementation, testing, and maintenance. The test results show that this system provides easy access to accurate and timely information to the community. Black box testing showed high reliability and stability, with no failures or errors in system functionality. In addition, usability testing involved 42 respondents from the Bengkulu city community, who gave a high level of satisfaction with the user interface, ease of use, and quality of information presented by the system. Thus, this research contributes to the efficient and transparent management of building and spatial licensing in Bengkulu City, and can be a reference for relevant agencies in providing information that is easily accessible and meets the needs of the community.

Keywords: Waterfall Method; Geographic Information System; City Layout; Web-Based Application; Building Permit

1. PENDAHULUAN

Dalam era yang berkembang pesat saat ini, terutama di bidang teknologi, proses pencarian informasi secara manual yang memakan waktu mulai diabaikan oleh masyarakat. Teknologi informasi pada masa kini memungkinkan pengelolaan informasi yang lebih efisien, termasuk kecepatan dan ketepatan waktu pemrosesan serta keakuratan informasi[1]. Dalam konteks Kota Bengkulu, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) menghadapi tantangan dalam pengelolaan perizinan bangunan dan tata ruang. Salah satu kendala yang dihadapi adalah keterbatasan informasi yang tersedia bagi masyarakat mengenai tata ruang dan izin mendirikan bangunan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan terkait informasi tata ruang dalam konteks wilayah tertentu. Salah satu penelitian membahas kebutuhan para investor dalam mendapatkan informasi tentang rencana tata ruang wilayah kabupaten Buleleng, termasuk sarana transportasi, kawasan pariwisata, perindustrian, dan pemukiman. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengembangkan perangkat lunak berbasis web yang menyediakan informasi geografis terkait rencana tata ruang di kabupaten tersebut. Metode System Life Cycle digunakan dalam penelitian ini, dan hasilnya adalah Sistem Informasi Geografis Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Buleleng Berbasis Web. Meskipun penelitian ini masih menggunakan teknologi lama seperti format .shp untuk data peta digital, penelitian lain menghadapi permasalahan dalam penyampaian informasi advis planning kepada masyarakat yang harus dilakukan secara langsung di kantor dan dengan bertemu petugas, yang menyebabkan penggunaan waktu yang tidak efisien karena setiap masyarakat harus diberikan informasi dan penjelasan secara individu.

Penelitian lain[2] menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan akan data tata ruang yang harus selalu terupdate, akurat, dan lengkap. Tujuannya adalah menyusun aplikasi Sistem Informasi Manajemen Tata Ruang dan Tata Bangunan (SIMTRABA) untuk Kabupaten Bengkulu Tengah. Meskipun penelitian ini masih menggunakan teknologi lama dengan format .shp untuk data peta digital, penelitian lain mengidentifikasi permasalahan terkait keterbatasan transparansi informasi spasial antara instansi dan masyarakat, serta keterbatasan informasi yang disampaikan kepada masyarakat. Selain itu, penelitian juga fokus pada penyampaian informasi tata ruang yang lebih lengkap, informatif, dan menarik kepada masyarakat. Metode System Development Life Cycle digunakan dalam penelitian tersebut, dan hasilnya adalah sistem informasi pemetaan tata ruang kota dalam bentuk peta grafis berbasis web yang informatif dan dapat diakses oleh masyarakat secara fleksibel.

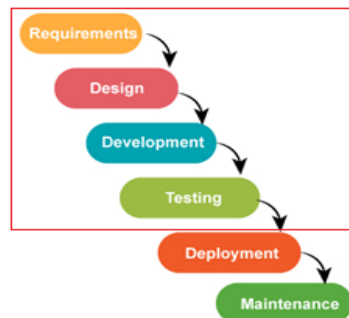
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa permasalahan dan kekurangan yang perlu diperhatikan untuk mengisi kesenjangan antara keadaan yang ada saat ini dengan tujuan yang ingin dicapai. Salah satu permasalahan yang ditemukan adalah keterbatasan dalam kebaruan teknologi yang masih mengandalkan format peta digital lama, seperti penggunaan format .shp. Format tersebut memiliki keterbatasan dalam proses pengambilan dan memuat data yang agak lambat. Selain itu, ada kebutuhan untuk menyediakan informasi yang lebih terkini, akurat, dan lengkap agar dapat menjadi sumber informasi publik yang dapat diakses oleh masyarakat.

Dalam hal implementasi metode, penelitian sebelumnya telah menggunakan metode System Life Cycle dan metode Waterfall. Namun, masih ada potensi untuk mengoptimalkan penggunaan metode-metode lain yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan penelitian. Selain itu, perlu juga diperhatikan aspek transparansi informasi spasial antara instansi dan masyarakat, serta penyampaian informasi yang lebih efisien kepada masyarakat. Dalam melaksanakan penelitian selanjutnya, penting untuk mengatasi kekurangan-kekurangan yang telah diidentifikasi dalam penelitian sebelumnya. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi terbaru, seperti menggunakan format peta digital GeoJSON yang memungkinkan proses memuat data yang lebih cepat. Selain itu, pilihan metode yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan sumber daya yang tersedia. Dengan melakukan analisis kesenjangan ini, diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengisi celah-celah yang ada dan menghasilkan sistem informasi tata ruang yang lebih efektif, efisien, dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat dan instansi terkait.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem informasi geografis tata ruang kota Bengkulu berbasis web yang dapat mengatasi keterbatasan informasi yang ada saat ini, serta memastikan keberfungsian sistem melalui pengujian black box dan menerima umpan balik positif dari masyarakat melalui pengujian UEQ (User Experience Questionnaire). Harapannya, penelitian ini dapat memberikan solusi yang inovatif dan efisien dalam pengelolaan perizinan bangunan dan tata ruang di Kota Bengkulu, serta meningkatkan aksesibilitas informasi kepada masyarakat secara luas.

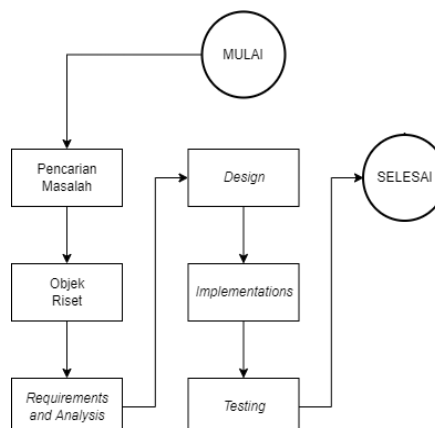
2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian akan menggunakan metode Waterfall yang dimulai dari tahapan Requirements and Analysis, Design, Implementations, Testing, Deployment, dan maintenance, tetapi pada penelitian ini akan menggunakan tahapan requirements and analysis, design, implementations dan testing [3][4].



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

Tahapan penelitian akan dimulai dari pencarian masalah hingga pengujian aplikasi yang dikembangkan. Tahap-tahapannya dapat dilihat pada flowchart yang disertai dengan penjelasan:



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Tahap pertama adalah pencarian masalah, yang melibatkan wawancara dengan seorang pegawai pemerintah Bengkulu untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada. Hasil pencarian masalah tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk menemukan solusi yang dapat memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini guna mengatasi masalah yang diangkat. Tahap selanjutnya adalah menentukan tujuan penelitian untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat. Dilanjutkan dengan pengembangan sistem sebagai solusi dari masalah yang diangkat. Dalam tahapan pengembangan, penelitian ini menggunakan metode Waterfall yang memiliki struktur yang terstruktur, sehingga dapat menghasilkan sistem yang berkualitas dan memenuhi kebutuhan masyarakat dalam hal perizinan IMB. Tahapan pengembangan sistem dengan metode Waterfall mencakup beberapa tahap yang menggambarkan proses pengembangan tersebut.

1. Requirements And Analysis

Tahap ini adalah Langkah pertama dari perancangan aplikasi yang dimulai dari menganalisis semua kebutuhan sistem dan pengguna yang berdasarkan pada hasil wawancara. Hasil dari tahapan ini akan digunakan pada tahap desain dan implementasi. Rencana yang akan dilakukan pada tahap ini adalah membuat kebutuhan sistem, pengguna dan data

2. Design

Setelah tahapan Requirement and Analysis selesai, selanjutnya akan dilakukan tahapan perancangan spesifikasi sistem seperti perancangan UML (Use case diagram, Activity diagram dan Sequence diagram), information tree dan desain antarmuka pengguna. Rencana pada tahap ini adalah membuat UML seperti use case diagram dan lainnya kemudian membuat information tree terkait fitur yang ada di sistem ini serta rancangan desain antarmuka.

3. Implementation

Setelah tahapan desain selesai, hasil dari tahapan desain akan diimplementasikan ke dalam sebuah aplikasi berbasis web. Aplikasi ini dibangun menggunakan software Visual Studio Code dan XAMPP sebagai local server dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, MySQL, JavaScript dan Framework Laravel. Rencana pada tahap ini adalah mulai membangun aplikasi yang sesuai dengan hasil tahapan sebelumnya misalnya membangun tampilan aplikasi sesuai dengan desain antara muka yang sudah dibuat pada tahap desain.

4. Testing

Pada tahap ini, aplikasi yang telah dikembangkan dalam tahap implementasi akan diuji menggunakan dua metode. Pertama, Black Box Testing yang bertujuan untuk memeriksa fungsionalitas aplikasi dan mendeteksi kemungkinan kesalahan dalam program[5][6]. Metode ini akan menghasilkan aplikasi yang bebas dari kesalahan fungsi dan tampilan yang tidak sesuai. Selanjutnya, metode User Experience Questionnaire (UEQ) akan digunakan sebagai tahap akhir pengujian. Dalam metode ini, kuesioner akan digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna aplikasi yang telah dikembangkan[7][8]. Responden yang akan mengisi kuesioner ini adalah masyarakat kota Bengkulu sebanyak 42 orang. Tujuan dari metode UEQ ini adalah untuk memperoleh nilai skala daya tarik pengguna, kejelasan penggunaan aplikasi, efisiensi pengguna, ketepatan pengguna, stimulasi pengguna, dan kebaruan aplikasi. Dengan demikian, diharapkan dapat disimpulkan bagaimana pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Requirements And Analysis

Pada tahap ini, analisis kebutuhan sistem, pengguna dan data dilakukan untuk memahami masalah yang dialami masyarakat kota Bengkulu dengan membuat daftar kebutuhan sistem, data dan pengguna. Data untuk analisis kebutuhan ini dikumpulkan melalui wawancara dari salah satu staff yang ada di Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Bengkulu.

1. Analisa Kebutuhan Sistem

Proses analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk memahami bagaimana sistem akan beroperasi. Berikut hasil analisis kebutuhan sistem, ditemukan beberapa fitur utama yang harus dimiliki oleh sistem, yaitu:

- Menyediakan peta tata ruang dan peta batasan daerah kota Bengkulu beserta informasi terkait dalam sistem informasi geografis.
- Menyediakan data API, lokasi dan pengelolaan data IMB (Izin Mendirikan Bangunan) di kota Bengkulu dalam sistem informasi geografis.
- Menyediakan lokasi dan informasi terkait bangunan penting seperti rumah sakit dan sekolah di kota Bengkulu.
- Menyediakan aksesibilitas data yang mudah dan cepat bagi pengguna.
- Menyediakan 2 role pengguna yaitu admin dan pengunjung dengan hak akses masing-masing.
- Menyediakan sistem autentikasi untuk user dengan role admin.

2. Analisa Kebutuhan Pengguna

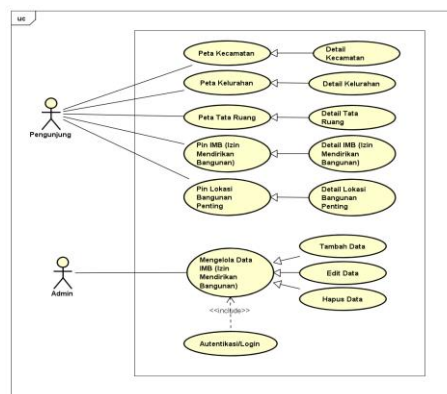
Untuk memahami keinginan pengguna dan memastikan sistem yang dihasilkan dapat memuaskan, dilakukanlah analisis. Dalam analisis tersebut, ditemukan beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem, yaitu

- a. User dengan role pengunjung dapat melihat peta tata ruang kota Bengkulu
- b. User dengan role pengunjung dapat melihat informasi terkait tata ruang yang ada di kota Bengkulu
- c. User dengan role pengunjung dapat melihat peta batas daerah kota Bengkulu
- d. User dengan role pengunjung dapat melihat informasi terkait informasi dari daerah-daerah kota Bengkulu
- e. User dengan role pengunjung dapat melihat lokasi bangunan yang sudah memiliki IMB (Izin Mendirikan Bangunan) di kota Bengkulu
- f. User dengan role pengunjung dapat melihat lokasi-lokasi penting yang ada di kota Bengkulu, seperti rumah sakit dan sekolah.
- g. User dengan role admin dapat login ke sistem admin.
- h. User dengan role admin dapat logout dari sistem admin.
- i. User dengan role admin dapat mengelola data IMB yang ada di kota Bengkulu.
- j. User dengan role admin dapat mengetahui berapa banyak IMB yang sudah ada di sistem.

3.2 Design

Tahap selanjutnya adalah memasuki tahap perancangan sistem dan menyajikan tampilan mulai dari use case diagram, activity diagram, sequence diagram, information design, dan user interface berdasarkan analisis kebutuhan pengguna, sistem, dan data yang telah selesai

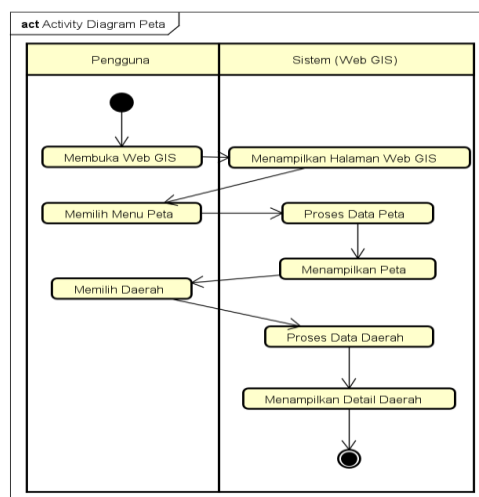
3.2.1 Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem

Berdasarkan Gambar 3, terdapat dua pengguna dalam sistem ini, yaitu pengunjung dan admin. Pengunjung menggunakan sistem untuk akses informasi seperti peta daerah Bengkulu, lokasi bangunan penting, dan bangunan dengan IMB. Sementara itu, admin bertujuan untuk mengelola data IMB dengan fitur edit, hapus, dan tambah data, melalui autentikasi atau login.

3.2.2 Activity Diagram

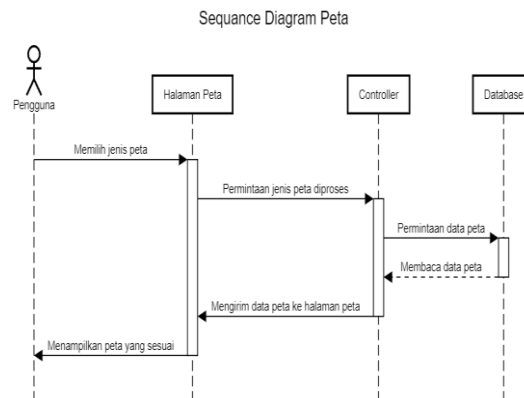


Gambar 4. Activity Diagram Fitur Peta

Proses melihat peta daerah Bengkulu terdiri dari beberapa langkah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pengguna membuka Web GIS dan memilih peta yang diinginkan. Sistem kemudian memproses data peta yang dipilih dan menampilkannya kepada pengguna. Selanjutnya, pengguna dapat memilih daerah spesifik pada peta

untuk melihat detailnya. Sistem akan memproses data daerah tersebut dan menampilkan detailnya dalam bentuk modal kepada pengguna.

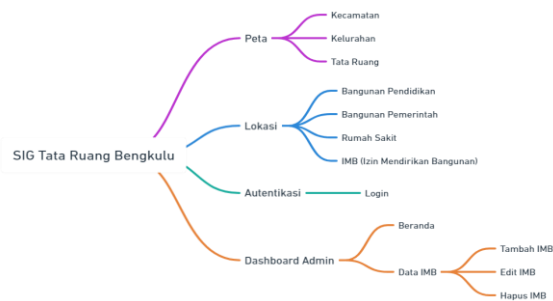
3.2.3 Sequence Diagram



Gambar 5. Sequence Diagram Fitur Peta

Gambar 5 adalah Sequence Diagram untuk fitur peta seperti peta kecamatan, peta kelurahan, dan peta tata ruang dalam Web GIS. Terdapat 4 objek yang terlibat: pengguna, halaman peta, controller, dan database. Interaksi dimulai ketika pengguna memilih peta pada halaman peta. Halaman peta mengirim permintaan data ke controller, yang selanjutnya berinteraksi dengan database GeoJSON. Controller mengambil data peta dari database, membacanya, dan mengirimkannya kembali ke halaman peta agar pengguna dapat melihat peta yang diminta.

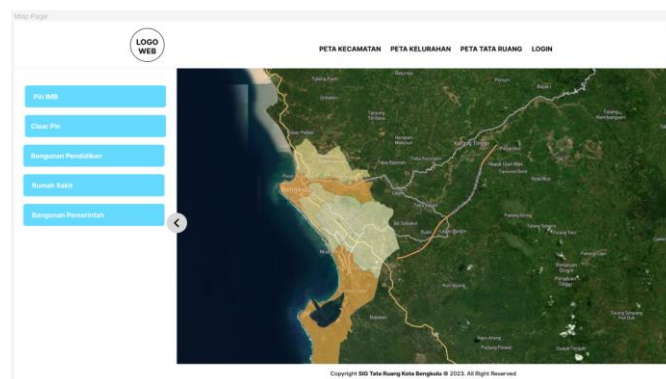
3.2.4 Information Design



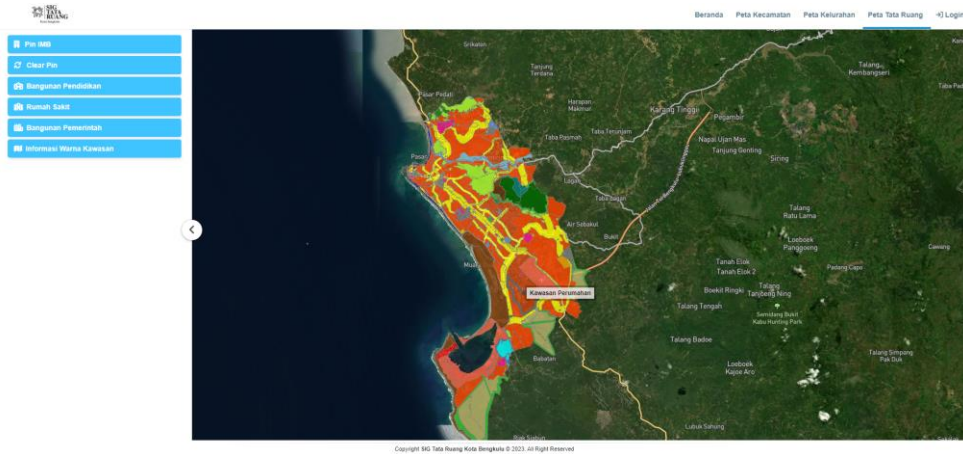
Gambar 6. Information Design Sistem

Sistem ini memiliki 5 fitur utama yang ditunjukkan dalam Gambar 6, yaitu Peta, Lokasi, Autentikasi, dan Dashboard Admin. Pengguna dapat mengakses fitur Peta, yang terdiri dari Peta Kecamatan, Peta Kelurahan, dan Peta Tata Ruang, untuk melihat batasan daerah dan informasi terkait di kota Bengkulu. Fitur Lokasi memungkinkan pengguna melihat lokasi bangunan pendidikan, bangunan pemerintah, rumah sakit, dan bangunan dengan Izin Mendirikan Bangunan (IMB) di kota tersebut. Autentikasi diperlukan untuk mengakses Dashboard Admin, yang terdiri dari bagian Beranda dengan informasi tentang jumlah IMB terdaftar, persentase pencapaian, dan bagian Data IMB yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus data IMB dalam database.

3.2.5 Interface Design



Gambar 7. Interface Design Fitur Peta



Gambar 12. Hasil Implementasi Sistem (Peta Tata Ruang)

Gambar 10, 11 dan 12 menunjukkan halaman peta yang telah diimplementasikan dalam Web GIS untuk menu peta kecamatan, kelurahan, dan tata ruang. Halaman ini memiliki komponen yang sama, seperti navbar dan sidebar. Perbedaannya terletak pada peta yang ditampilkan, yang akan disesuaikan dengan menu peta yang dipilih.

3.4. Testing

1. Blackbox Testing

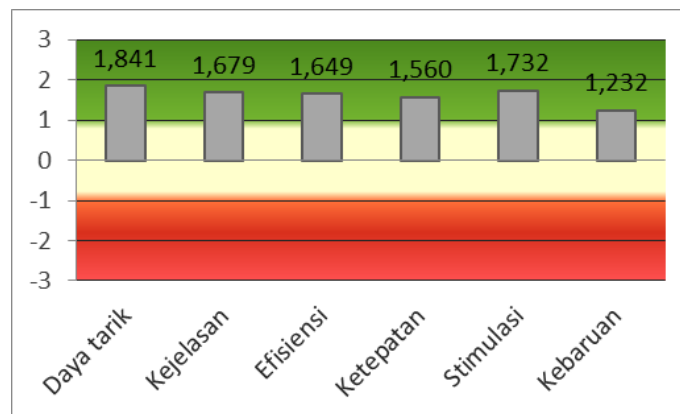
Proses pengujian fungsional dilakukan oleh Ahmad Asyhari, S.kom., M.Kom. yang merupakan database administrator di Bapenda kabupaten Fakfak. Pengujian dilakukan pada tanggal 27 April 2023 dan proses pengujian black box telah dilakukan dalam satu kali pengujian tanpa ada kegagalan atau kesalahan dalam sistem yang telah dibangun.

2. User Experience Questionnaire

Pengujian usability melibatkan 42 responden menggunakan metode User Experience Questionnaire (UEQ). Setelah mendapatkan hasil kuesioner dari responden, data tersebut dimasukkan ke dalam UEQ Data Analyst Tools untuk menghasilkan skala pengukuran pengalaman pengguna pada Web GIS. Tabel 1 menunjukkan hasil rata-rata pengukuran nilai pengalaman pengguna pada 6 variabel.

Tabel 1. Hasil Perhitungan UEQ

UEQ Scales	
Daya tarik	1,841
Kejelasan	1,679
Efisiensi	1,649
Ketepatan	1,56
Stimulasi	1,732
Kebaruan	1,232



Gambar 13. Grafik Hasil UEQ

Standar rata-rata nilai untuk setiap skala adalah 0.8, dengan nilai di atas 0.8 menunjukkan nilai positif dan nilai di bawah 0.8 menunjukkan nilai negatif[9][10]. Pada Gambar 13, semua skala memiliki nilai di atas rata-rata, menunjukkan bahwa sistem informasi geografis tata ruang kota Bengkulu memiliki pengalaman pengguna yang positif dan diterima oleh masyarakat kota Bengkulu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisis pembahasan pengembangan sistem informasi geografis tata ruang kota Bengkulu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan tersebut telah mencapai tujuan yang diinginkan. Sistem informasi geografis tata ruang kota Bengkulu yang dirancang dan dibangun dengan metode waterfall mampu memberikan kemudahan akses informasi kepada masyarakat. Dalam pengujian black box, semua fungsionalitas sistem terbukti berjalan dengan baik tanpa adanya kegagalan atau kesalahan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki keandalan dan kestabilan yang tinggi, sehingga masyarakat dapat mengandalkan sistem ini untuk memperoleh informasi tentang tata ruang kota Bengkulu dengan akurat dan tepat waktu. Selanjutnya, hasil pengujian usability menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ) menunjukkan bahwa sistem informasi geografis tata ruang kota Bengkulu mendapatkan hasil yang positif. Dalam pengujian ini, melibatkan 42 responden yang merupakan masyarakat kota Bengkulu. Mereka menyampaikan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap antarmuka pengguna, kemudahan penggunaan, dan kualitas informasi yang disajikan oleh sistem. Hal ini menegaskan bahwa sistem ini dapat diterima dengan baik oleh masyarakat kota Bengkulu, dan memberikan pengalaman pengguna yang positif. Dengan adanya sistem informasi geografis tata ruang kota Bengkulu, diharapkan masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi yang diperlukan untuk memahami dan mengelola tata ruang kota dengan lebih efisien dan efektif.

REFERENCES

- [1] M. M. Purba, "Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Bidang Industri Otomotif," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 6, no. 1, pp. 160–170, 2014, doi: 10.35968/jsi.v6i2.282.
- [2] E. Agustomi, D. A. Prabowo, and E. Agustawan, "Penyusunan Simtraba (Sistem Informasi Manajemen Tata Ruang Dan Tata Bangunan) Dpupr Kabupaten Bengkulu Tengah," *J. Inform. Upgris*, vol. 6, no. 2, 2021, doi: 10.26877/jiu.v6i2.6580.
- [3] R. D. Irawan, M. Adha, M. P. Sadana, Z. D. K. Washilatul Arba'ah, and E. Utami, "Modeling of the 'Idresm' Electronic Journal Publication Portal Using the Waterfall Model," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 6, pp. 1539–1547, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.6.349.
- [4] A. Dwi Afriadi and D. Sunardi, "Implementation of Medical Record System at UMB Medical Center Bengkulu City Implementasi Sistem Rekam Medis di UMB Medical Centre Kota Bengkulu," *J. Kom.*, vol. 2, no. 1, pp. 89–100, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i1>
- [5] R. B. Trengginaz, A. Yusup, D. S. Sunyoto, M. R. Jihad, and Y. Yulianti, "Pengujian Aplikasi Pemesanan Tiket Kereta berbasis Website Menggunakan Metode Black Box dengan Teknik Equivalence Partitioning," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 3, no. 3, p. 144, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i3.5349.
- [6] H. Nurfauziah and I. Jamaliyah, "Perbandingan Metode Testing Antara Blackbox Dengan Whitebox Pada Sebuah Sistem Informasi," *J. Vis.*, vol. 8, no. 2, pp. 105–113, 2022, [Online]. Available: <https://jurnas.saintekmu.ac.id/index.php/visualika/article/view/24>
- [7] W. A. Febrianto, W. H. N. Putra, and A. R. Perdanakusuma, "Analisis Pengalaman Pengguna Aplikasi Sistem Informasi Puskesmas Paperless menggunakan Metode Usability Testing dan User Experience Questionnaire (UEQ) (Studi Kasus : Puskesmas Tarik Kabupaten Sidoarjo)," vol. 3, no. 6, pp. 6099–6106, 2019.
- [8] R. P. H. Wijaya, H. Tolle, and H. M. Az-Zahra, "Perancangan User Experience Aplikasi Pemesanan Katering Sekolah Dengan Menggunakan Metode Human-Centered Design," *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 3086–3093, 2019.
- [9] M. Schrepp, "User Experience Questionnaire Handbook Version 8," URL https://www.res.net/publication/303880829_User_Experience_Questionnaire_Handbook_Version_2 (Accessed 02.02. 2017), pp. 1–15, 2019, [Online]. Available: www.ueq-online.org
- [10] R. Umar, A. Z. Ifani, F. I. Ammatulloh, and M. Anggriani, "Analisis Sistem Informasi Web Lsp Uad Menggunakan User Experience Questionnaire (Ueq)," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 4, no. 2, pp. 173–178, 2021, doi: 10.46880/jmika.vol4no2.pp173-178.