

Evaluasi Keandalan Fungsional Sistem Informasi Peluang Investasi Berbasis GIS di Kabupaten Lampung Selatan Menggunakan Metode Scenario-Based Black Box Testing

Ridho Sholehurrohman¹, Rio Gismara², Firdaus³, Handoyo Widi Nugroho⁴

¹Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung, Indonesia, 35145

^{2,3}Jurusan Magister Manajemen Teknologi, IIB Darmajaya, Bandar Lampung, Indonesia

Jl. Z.A. Pagar Alam No. 93, Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Indonesia, 35142

ridho.sholehurrohman@fmipa.unila.ac.id¹, gismara.rio1985@gmail.com², dawuzz79@gmail.com³

handoyo.wn@darmajaya.ac.id⁴

Received: 17 Maret 2026 | Revised: 15 Agustus 2026

Accepted: 29 Agustus 2026 | Published: 29Agustus2026

Abstrak

Pemanfaatan Geographic Information System (GIS) untuk pemetaan peluang investasi memerlukan keandalan fungsional agar informasi spasial dan nonspasial dapat diproses sesuai spesifikasi sistem. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keandalan fungsional Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis GIS di Kabupaten Lampung Selatan menggunakan Scenario-Based Black Box Testing. Pengujian dilakukan terhadap sembilan fungsi utama melalui 18 test case yang terdiri atas sembilan skenario positif dan sembilan skenario negatif. Setiap test case dievaluasi berdasarkan kesesuaian expected output dan actual output, serta status Pass/Fail dan tindakan penanganan. Hasil awal menunjukkan 16 dari 18 test case berstatus Pass dengan tingkat keberhasilan 88,89%. Dua ketidaksesuaian ditemukan pada pemutakhiran visualisasi grafik dan validasi mandatory field pada modul Announcement. Setelah tindakan korektif dan retest, seluruh test case memenuhi spesifikasi dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil menunjukkan bahwa pengujian berbasis skenario mampu mengidentifikasi dan memverifikasi ketidaksesuaian fungsi pada kondisi normal maupun abnormal.

Kata kunci: GIS, Keandalan Fungsional, Black Box Testing Sistem Informasi Peluang Investasi.

Abstract

The use of Geographic Information Systems (GIS) for mapping investment opportunities requires functional reliability to ensure that spatial and non-spatial information is processed according to system specifications. This study evaluates the functional

reliability of a GIS-based Investment Opportunity Information System in South Lampung Regency using Scenario-Based Black Box Testing. Testing was conducted on nine main functions through 18 test cases comprising nine positive and nine negative scenarios. Each test case was evaluated by comparing the expected and actual outputs, including Pass/Fail status and handling actions. Initial testing showed that 16 of 18 test cases passed, achieving an 88.89% success rate. Two inconsistencies were identified in graph updating and mandatory-field validation in the Announcement module. After corrective actions and retesting, all test cases met the specifications, resulting in a 100% success rate. The results demonstrate that scenario-based testing effectively identifies and verifies functional inconsistencies under normal and abnormal conditions.

Keywords: GIS, Functional Reliability, Black Box Testing, Investment Information System.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong pemanfaatan Geographic Information System (GIS) dalam berbagai bidang yang membutuhkan pengelolaan dan analisis data berbasis lokasi. GIS memungkinkan integrasi antara data spasial dan data atribut sehingga informasi geografis dapat disajikan secara lebih terstruktur untuk mendukung proses pengambilan keputusan [1]. Dalam konteks pembangunan ekonomi dan investasi, GIS dapat digunakan untuk mengidentifikasi, memetakan, dan memvisualisasikan potensi investasi berdasarkan

karakteristik geografis suatu wilayah sehingga mendukung proses pengambilan keputusan berbasis lokasi [3], [4].

Kabupaten Lampung Selatan memiliki berbagai potensi investasi yang tersebar pada sejumlah sektor dan wilayah. Informasi mengenai lokasi, sektor potensial, objek investasi, serta realisasi investasi perlu dikelola melalui sistem informasi yang mampu menyajikan data secara terstruktur dan berbasis spasial. Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis GIS telah dikembangkan untuk mendukung kebutuhan tersebut melalui sejumlah fungsi utama, antara lain registrasi dan autentikasi pengguna, visualisasi lokasi investasi pada peta GIS, penyajian grafik, pengelolaan objek investasi, pengelolaan master data, serta pelaporan realisasi investasi [5]. Keandalan fungsi-fungsi tersebut menjadi penting karena kesalahan pada proses autentikasi, validasi dan penyimpanan data, penyajian lokasi spasial, maupun pelaporan dapat memengaruhi kualitas informasi yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan.

Pengujian perangkat lunak merupakan bagian penting dalam proses verifikasi dan validasi untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan [8], [9]. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengevaluasi fungsi perangkat lunak adalah Black Box Testing, yaitu pengujian berdasarkan hubungan antara masukan dan keluaran sistem tanpa memeriksa struktur internal kode program [6]–[9]. Melalui pendekatan ini, pengujian tidak hanya dapat dilakukan menggunakan masukan yang valid, tetapi juga terhadap kondisi yang tidak sesuai dengan spesifikasi, seperti data yang tidak lengkap, format masukan yang tidak valid, kredensial yang salah, atau akses pengguna yang tidak diizinkan. Dengan demikian, keberhasilan suatu test case tidak selalu berarti bahwa sistem harus menerima masukan, tetapi dapat pula ditunjukkan melalui kemampuan sistem menolak masukan yang tidak valid dan menghasilkan respons sesuai dengan keluaran yang diharapkan.

Penerapan Black Box Testing telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi perangkat lunak terhadap kebutuhan yang telah ditentukan [6], [7], [16], [17]. Pada sistem berbasis GIS, evaluasi fungsional menjadi penting karena sistem melibatkan interaksi antara pengelolaan data, visualisasi spasial, autentikasi pengguna, dan penyajian informasi [2], [13]. Namun, pengujian

yang hanya melaporkan keberhasilan pada tingkat fitur atau modul belum memberikan informasi yang cukup rinci mengenai variasi kondisi yang diuji, data masukan yang digunakan, keluaran yang diharapkan, keluaran aktual, maupun respons sistem apabila dihadapkan pada kondisi yang berpotensi menyebabkan kegagalan.

Penelitian awal yang menjadi baseline penelitian ini telah dipublikasikan dengan judul “Functional and User Acceptance Evaluation of a GIS-Based Investment Information System” [5]. Penelitian tersebut mengevaluasi Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis GIS di Kabupaten Lampung Selatan melalui dua dimensi, yaitu evaluasi fungsional menggunakan Black Box Testing dan evaluasi penerimaan pengguna melalui User Acceptance Testing (UAT). Hasil penelitian tersebut memberikan bukti awal bahwa fungsi utama sistem telah beroperasi sesuai dengan spesifikasi serta menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang tinggi [5]. Dengan demikian, penelitian awal tersebut memberikan dasar mengenai kesiapan fungsional dan penerimaan sistem, tetapi belum diarahkan secara khusus pada analisis terperinci terhadap perilaku setiap fungsi dalam berbagai kondisi pengujian.

Research gap pada penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk memperdalam evaluasi fungsional tersebut pada tingkat test case. Evaluasi pada tingkat keberhasilan modul belum sepenuhnya menunjukkan bagaimana sistem merespons variasi masukan valid dan tidak valid, pembatasan hak akses, data tidak lengkap, kesalahan autentikasi, maupun kondisi lain yang berpotensi menimbulkan kegagalan. Selain itu, pelaporan hasil dalam bentuk status pass atau succeed saja belum memberikan keterlacakan antara skenario pengujian, data masukan, expected output, dan actual output. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi lanjutan yang mendokumentasikan setiap skenario pengujian secara lebih rinci dan sistematis.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini menerapkan Scenario-Based Black Box Testing untuk mengevaluasi keandalan fungsional Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis GIS. Pengujian dilakukan dengan mendekomposisi fungsi utama sistem ke dalam sejumlah test case yang merepresentasikan kondisi penggunaan normal maupun kondisi yang berpotensi menimbulkan kegagalan. Setiap test case didokumentasikan berdasarkan identitas pengujian, fungsi atau modul yang diuji, skenario pengujian, data masukan konkret, expected output,

actual output, dan status hasil pengujian. Pengujian juga mencakup kondisi seperti masukan valid dan tidak valid, validasi mandatory field, autentikasi menggunakan kredensial benar maupun salah, pembatasan akses berdasarkan peran pengguna, pengelolaan data, penyajian informasi spasial, visualisasi data, serta pelaporan.

Pada penelitian ini, test case dinyatakan pass apabila actual output sesuai dengan expected output, termasuk pada skenario negatif seperti kredensial salah, data tidak lengkap, atau akses tidak sah. Berbeda dengan penelitian baseline [5] yang menilai fungsi sistem dan penerimaan pengguna, penelitian ini mengevaluasi keandalan fungsi melalui Scenario-Based Black Box Testing dengan skenario normal maupun abnormal, sehingga hasil pengujian lebih rinci, terstruktur, dan dapat ditelusuri.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi Geografis (GIS)

Geographic Information System (GIS) merupakan sistem yang digunakan untuk mengelola, mengolah, menganalisis, dan menyajikan data yang memiliki referensi geografis atau spasial. GIS memungkinkan integrasi antara data spasial dan data atribut sehingga informasi mengenai suatu wilayah dapat divisualisasikan dan dianalisis secara lebih komprehensif untuk mendukung proses pengambilan keputusan [1]. Pemanfaatan GIS telah berkembang pada berbagai bidang, termasuk perencanaan wilayah, pertanian, pengelolaan sumber daya, dan investasi.

Dalam konteks pengambilan keputusan investasi, GIS dapat membantu pengguna mengidentifikasi distribusi potensi ekonomi berdasarkan lokasi serta menghubungkan informasi geografis dengan berbagai atribut pendukung. Visualisasi dalam bentuk peta digital memberikan kemudahan dalam memahami pola persebaran objek dan karakteristik suatu wilayah, sehingga dapat mendukung analisis lokasi serta penentuan alternatif investasi yang potensial [3], [4].

2.2 Sistem Informasi Peluang Investasi

Sistem informasi peluang investasi merupakan sistem yang digunakan untuk mengelola dan menyajikan informasi mengenai potensi investasi pada suatu wilayah. Informasi yang dikelola dapat mencakup lokasi geografis, sektor dan kategori investasi, objek investasi, serta data pendukung lainnya yang diperlukan dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan.

Pemanfaatan teknologi informasi memungkinkan data tersebut disimpan, diperbarui, dan disajikan secara lebih sistematis sehingga dapat diakses oleh pemerintah daerah maupun pihak lain yang berkepentingan [12], [14].

Integrasi GIS dalam sistem informasi peluang investasi memungkinkan data investasi disajikan tidak hanya dalam bentuk informasi tekstual, tetapi juga secara spasial melalui peta digital. Pendekatan tersebut membantu pengguna memahami persebaran potensi investasi berdasarkan wilayah, sektor, maupun kategori tertentu serta mendukung analisis berbasis lokasi [3], [4]. Sistem berbasis GIS juga dapat dilengkapi dengan visualisasi grafik, pengelolaan objek investasi, serta pelaporan sehingga informasi spasial dan nonspasial dapat digunakan secara terpadu dalam mendukung pengambilan keputusan.

2.3 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak merupakan tahapan penting dalam pengembangan sistem untuk memastikan bahwa fungsi yang diimplementasikan bekerja sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditentukan. Proses pengujian digunakan untuk memverifikasi perilaku sistem, mengidentifikasi ketidaksesuaian, serta memastikan bahwa masukan yang diberikan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan rancangan [8], [9]. Pengujian yang sistematis juga membantu meningkatkan keandalan perangkat lunak sebelum digunakan dalam lingkungan operasional.

Evaluasi perangkat lunak dapat dilakukan terhadap aspek fungsional maupun nonfungsional. Aspek fungsional berkaitan dengan kemampuan sistem menjalankan fungsi yang telah ditentukan, sedangkan aspek nonfungsional mencakup karakteristik kualitas lain seperti performa, keamanan, kompatibilitas, dan usability [15]. Penelitian ini difokuskan pada evaluasi aspek fungsional sehingga pengujian diarahkan pada perilaku fungsi sistem berdasarkan berbagai kondisi masukan dan keluaran yang dihasilkan.

2.4 Black Box Testing

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang mengevaluasi fungsi sistem berdasarkan hubungan antara masukan (input) dan keluaran (output) tanpa memeriksa struktur internal atau kode program [6]–[9]. Pengujian dilakukan dengan memberikan kondisi masukan tertentu kemudian membandingkan keluaran aktual yang dihasilkan sistem dengan keluaran yang diharapkan.

Pendekatan ini dapat digunakan untuk menguji validasi data, autentikasi, pengolahan data, fungsi antarmuka, serta berbagai fungsi lain yang dapat diamati dari sisi pengguna [16], [17].

Dalam penelitian ini, prinsip Black Box Testing diterapkan melalui skenario pengujian yang merepresentasikan berbagai kondisi penggunaan sistem. Setiap skenario diterjemahkan menjadi test case yang memuat identitas pengujian, fungsi atau modul yang diuji, kondisi atau data masukan, expected output, actual output, dan status pengujian. Pengujian tidak hanya menggunakan kondisi normal dengan masukan yang valid, tetapi juga melibatkan kondisi abnormal seperti data tidak lengkap, format masukan yang tidak sesuai, kredensial yang salah, serta akses yang tidak diizinkan. Pendekatan tersebut memungkinkan perilaku fungsi sistem dievaluasi secara lebih rinci pada berbagai kemungkinan kondisi penggunaan.

Suatu test case dinyatakan pass apabila actual output sesuai dengan expected output. Pada skenario negatif, hasil pass tidak selalu berarti bahwa sistem menerima dan memproses masukan. Sebaliknya, penolakan terhadap kredensial yang salah, data yang tidak lengkap, atau akses yang tidak sah merupakan respons yang benar apabila sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Apabila keluaran aktual berbeda dari keluaran yang diharapkan, test case dinyatakan fail dan kondisi tersebut menjadi dasar untuk mengidentifikasi fungsi yang memerlukan perbaikan. Dengan pendekatan berbasis skenario, hasil pengujian dapat didokumentasikan secara lebih terstruktur dan dapat ditelusuri berdasarkan setiap kondisi pengujian.

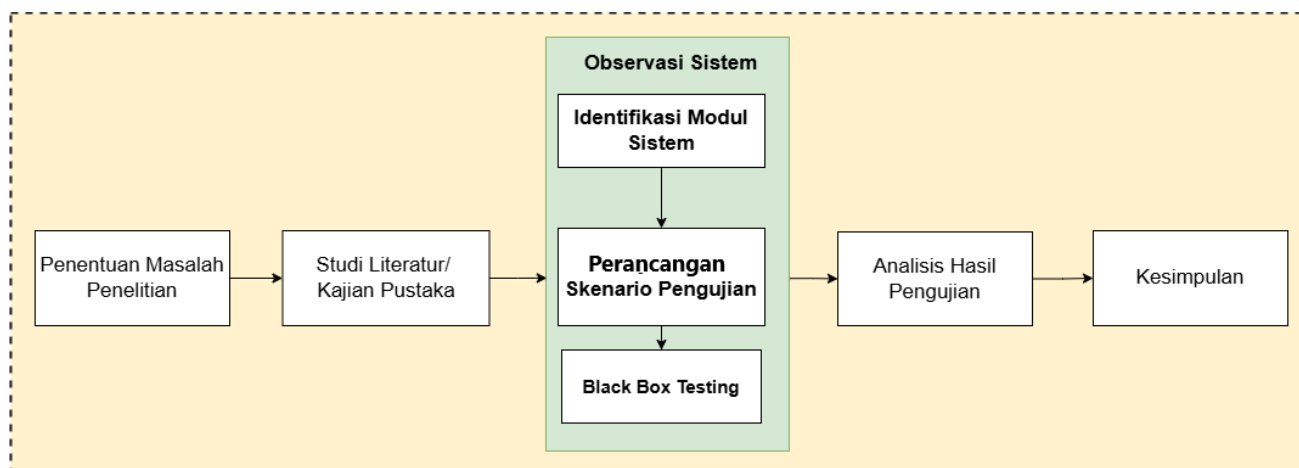
III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluatif untuk menilai keandalan fungsional Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis Geographic Information System (GIS) di Kabupaten Lampung Selatan. Evaluasi dilakukan menggunakan Scenario-Based Black Box Testing, yaitu pengujian fungsi sistem berdasarkan berbagai skenario masukan dan keluaran tanpa menganalisis struktur internal kode program [6]–[9]. Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi perilaku sistem pada kondisi penggunaan normal maupun abnormal serta memastikan bahwa setiap fungsi memberikan respons sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terdiri atas studi literatur, observasi sistem, identifikasi fungsi, perancangan skenario dan test case, pelaksanaan pengujian, serta analisis hasil. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh dasar konseptual mengenai GIS, pengujian perangkat lunak, dan Black Box Testing. Selanjutnya, observasi dilakukan terhadap sistem untuk mengidentifikasi fungsi, alur proses, peran pengguna, serta karakteristik masukan dan keluaran pada setiap modul.

Berdasarkan hasil observasi, fungsi yang dievaluasi meliputi registrasi pengguna, login dan autentikasi, pemetaan investasi berbasis GIS, visualisasi grafik, announcement, admin dashboard, pengelolaan master data, pengelolaan objek investasi, serta pelaporan realisasi investasi. Setiap fungsi kemudian didekomposisi menjadi sejumlah skenario pengujian untuk merepresentasikan kondisi normal dan abnormal. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Scenario-Based Black Box Testing

Berdasarkan Gambar 1, proses evaluasi dimulai dengan identifikasi fungsi sistem berdasarkan hasil observasi, kemudian setiap fungsi diturunkan menjadi skenario dan test case sesuai dengan karakteristik masukan dan keluaran sistem. Setiap test case selanjutnya dieksekusi menggunakan data pengujian yang telah ditentukan, kemudian respons sistem dibandingkan antara expected output dan actual output.

Hasil perbandingan digunakan untuk menentukan status setiap test case serta mengidentifikasi kemungkinan ketidaksesuaian atau kegagalan fungsi. Apabila ditemukan perbedaan antara keluaran aktual dan keluaran yang diharapkan, kondisi tersebut dianalisis untuk menentukan fungsi yang terdampak dan tindakan korektif yang diperlukan.

3.2 Perancangan Skenario dan Test Case

Skenario pengujian dirancang berdasarkan fungsi dan aturan yang terdapat pada setiap modul.

Kondisi normal digunakan untuk memverifikasi perilaku sistem ketika menerima masukan yang valid, sedangkan kondisi abnormal digunakan untuk mengevaluasi respons sistem terhadap masukan tidak valid, data tidak lengkap, kredensial yang salah, pembatasan hak akses, maupun kondisi lain yang berpotensi menyebabkan kegagalan fungsi.

Setiap fungsi diuji melalui skenario positif dan negatif yang diberi Test Case ID untuk menjaga keterlacakan antara rancangan dan hasil pengujian. Skenario positif merepresentasikan penggunaan dengan masukan valid, sedangkan skenario negatif digunakan untuk mengevaluasi respons sistem terhadap masukan tidak valid, data tidak lengkap, atau pembatasan hak akses. Rancangan skenario, data masukan, dan expected output dirangkum pada Tabel 1.

TABEL 1. RANCANGAN SCENARIO-BASED BLACK BOX TEST CASE

Test Case ID	Module/ Function	Test Scenario and Concrete Input	Expected Output
TC-REG-01/02	Registration	(+) Data registrasi valid; (-) mandatory field dikosongkan	(+) Akun berhasil dibuat; (-) sistem menolak dan menampilkan validasi
TC-LOG-01/02	Login	(+) Kredensial valid; (-) password tidak valid	(+) Pengguna masuk sesuai hak akses; (-) autentikasi ditolak
TC-GIS-01/02	GIS Map	(+) Memilih sektor/wilayah yang memiliki data; (-) kombinasi filter tanpa data	(+) Marker sesuai filter ditampilkan; (-) sistem tidak menampilkan data yang tidak tersedia
TC-GRF-01/02	Graph	(+) Memilih data/kategori yang tersedia; (-) parameter/filter tidak lengkap	(+) Grafik ditampilkan sesuai data; (-) sistem memberikan respons validasi
TC-ANN-01/02	Announcement	(+) Data pengumuman lengkap; (-) data wajib tidak lengkap	(+) Pengumuman tersimpan dan ditampilkan; (-) penyimpanan ditolak dan validasi diberikan
TC-ADM-01/02	Admin Dashboard	(+) Admin mengakses fungsi administrasi; (-) pengguna non-admin mengakses fungsi admin	(+) Fungsi dapat diakses; (-) akses dibatasi sesuai hak pengguna
TC-MST-01/02	Master Data	(+) Menambahkan data master valid; (-) data tidak lengkap/duplikat	(+) Data tersimpan; (-) data ditolak sesuai aturan validasi
TC-INV-01/02	Investment Object	(+) Data objek investasi lengkap; (-) data wajib tidak lengkap	(+) Data objek investasi tersimpan; (-) sistem menolak penyimpanan dan memberikan validasi
TC-RPT-01/02	Investment Realization Reporting	(+) Parameter laporan valid; (-) parameter laporan tidak lengkap	(+) Laporan dihasilkan sesuai data; (-) sistem meminta parameter yang diperlukan

Pengujian positif digunakan untuk memverifikasi fungsi sistem pada masukan yang valid, sedangkan pengujian negatif digunakan untuk mengevaluasi respons sistem terhadap kondisi tidak valid, data tidak lengkap, kesalahan autentikasi, atau pembatasan hak akses. Setiap test case dieksekusi sesuai skenario pada Tabel 1,

kemudian actual output dibandingkan dengan expected output. Test case dinyatakan Pass apabila kedua keluaran sesuai dan Fail apabila ditemukan ketidaksesuaian. Pada skenario negatif, penolakan terhadap masukan atau akses yang tidak valid tetap dinyatakan Pass apabila sesuai dengan spesifikasi sistem.

Apabila ditemukan failed test case, kondisi kegagalan dan fungsi yang terdampak dianalisis untuk menentukan tindakan korektif dan, jika diperlukan, dilakukan pengujian ulang. Tingkat keberhasilan fungsional dihitung berdasarkan persentase test case yang berstatus Pass terhadap seluruh test case yang dieksekusi. Hasil pengujian berupa actual output, status Pass/Fail, kemungkinan kegagalan, dan tindakan penanganannya selanjutnya disajikan dan dianalisis pada bagian Hasil dan Pembahasan.

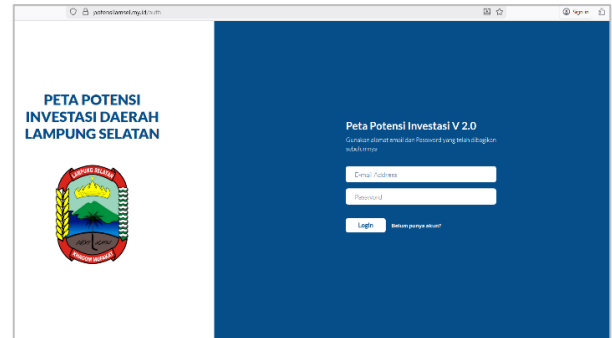
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi terhadap Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang dikembangkan untuk Kabupaten Lampung Selatan disajikan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pembahasan diawali dengan penyajian tampilan dan fungsi utama sistem sebagai objek pengujian, kemudian dilanjutkan dengan hasil Scenario-Based Black Box Testing berdasarkan skenario positif dan negatif yang telah dirancang pada bagian metode. Hasil pengujian dianalisis melalui kesesuaian antara expected output dan actual output untuk menentukan keandalan fungsional setiap fungsi sistem.

4.1 Hasil Tampilan Sistem

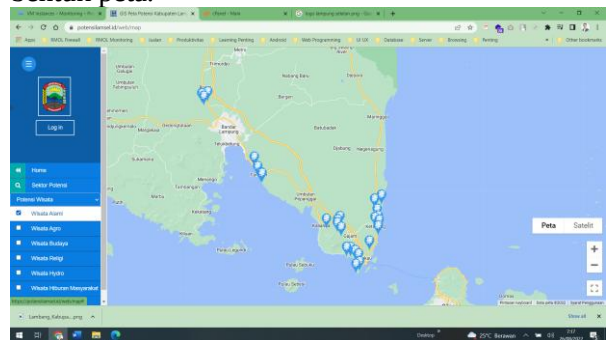
Bagian ini menyajikan antarmuka dan fungsi utama Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis Geographic Information System (GIS) di Kabupaten Lampung Selatan. Tampilan sistem meliputi halaman utama, pemetaan berbasis GIS, pendataan objek investasi, pelaporan realisasi investasi, serta visualisasi data dalam bentuk peta dan grafik. Fungsi-fungsi tersebut selanjutnya menjadi bagian dari objek pengujian menggunakan Scenario-Based Black Box Testing.

Gambar 2 menunjukkan halaman awal Portal Peta Potensi Investasi Daerah Lampung Selatan yang digunakan sebagai halaman utama untuk mengakses berbagai informasi dan fungsi sistem. Halaman ini menyediakan navigasi menuju peta potensi investasi, visualisasi data, grafik, serta menu lainnya yang tersedia pada sistem.



Gambar 2. Tampilan Halaman Awal Portal Peta Peluang Investasi Kabupaten Lampung Selatan

Gambar 3 menunjukkan halaman PETA/GIS pada Portal Peta Potensi Investasi. Halaman ini digunakan untuk menampilkan dan memvisualisasikan lokasi objek investasi berdasarkan sektor atau kategori yang dipilih. Informasi spasial yang disajikan memungkinkan distribusi potensi investasi pada berbagai wilayah di Kabupaten Lampung Selatan ditampilkan dalam bentuk peta.



Gambar 3. Tampilan Halaman Peta/GIS

Gambar 4 menunjukkan halaman pendataan objek investasi. Halaman ini digunakan untuk memasukkan dan mengelola data objek investasi, seperti sektor investasi, lokasi, deskripsi, serta atribut lain yang diperlukan dalam sistem. Data yang tersimpan selanjutnya digunakan dalam proses pemetaan dan visualisasi informasi investasi. Gambar 5 menunjukkan halaman cetak laporan realisasi investasi. Melalui fungsi ini, pengguna dapat memilih triwulan dan periode pelaporan untuk menghasilkan laporan berdasarkan data realisasi investasi yang tersimpan dalam sistem. Fungsi pelaporan digunakan untuk menyajikan informasi realisasi investasi sesuai dengan parameter periode yang dipilih.

No	Objek Investasi	Kategori	Latitude	Longitude	Luas Lahan (m2)	Kategori Investasi	Grup Investasi	Aksi
1	SPBU Terpadu Tanjung Sari, Natar - Lantel	-	-5,330718	105,100344	5000	SPBU	Potensi Wisata dan Jasa	
2	Pertanian Tanjung Sari, Natar - Lantel	-	-5,220942	105,100344		Pertanian	Potensi Wisata dan Jasa	
3	Tanah Tanjung Sari, Natar - Lantel	-	-5,220942	105,100344		Wilayah Perkotaan	Potensi Wisata	
4	Distrik/Perumahan Bumihwangung	-	-5,220942	105,100344		Wilayah Perkotaan	Potensi Wisata	
5	Tanah Industri Pematang Sari, Natar - Lantel	-	-5,340558	105,100344		Wilayah Perkotaan	Potensi Wisata	
6	Camp/Perumahan Bumihwangung	-	-5,300747	105,100344		Wilayah Perkotaan	Potensi Wisata	

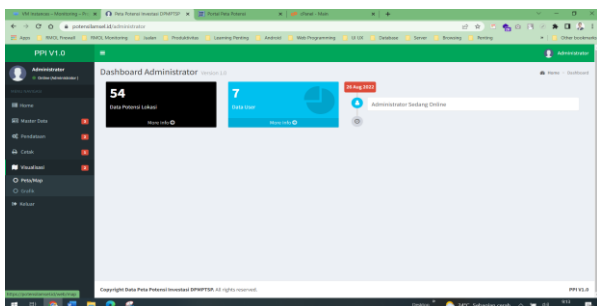
Gambar 4. Tampilan Halaman Pendaftaran Objek Investasi

No	Objek Investasi	Realisasi Investasi	Realisasi Investasi (Rp)	Realisasi Investasi (Rp)	Realisasi Investasi (Rp)
1	SPBU Terpadu Tanjung Sari, Natar - Lantel	Realisasi Investasi	Rp 100.000.000,00	Rp 100.000.000,00	Rp 100,00
2	Pertanian Tanjung Sari, Natar - Lantel	Realisasi Investasi	Rp 100.000.000,00	Rp 100.000.000,00	Rp 100,00
3	Tanah Tanjung Sari, Natar - Lantel	Realisasi Investasi	Rp 100.000.000,00	Rp 100.000.000,00	Rp 100,00
4	Distrik/Perumahan Bumihwangung	Realisasi Investasi	Rp 100.000.000,00	Rp 100.000.000,00	Rp 100,00
5	Tanah Industri Pematang Sari, Natar - Lantel	Realisasi Investasi	Rp 100.000.000,00	Rp 100.000.000,00	Rp 100,00
6	Camp/Perumahan Bumihwangung	Realisasi Investasi	Rp 100.000.000,00	Rp 100.000.000,00	Rp 100,00

Gambar 5. Tampilan Halaman Cetak Laporan Realisasi Investasi

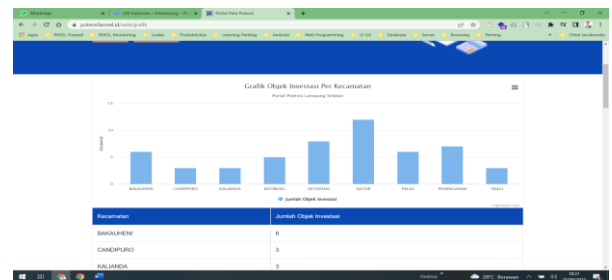
Gambar 5 menunjukkan halaman cetak laporan realisasi investasi. Melalui fungsi ini, pengguna dapat memilih triwulan dan periode pelaporan untuk menghasilkan laporan berdasarkan data realisasi investasi yang tersimpan dalam sistem. Fungsi pelaporan digunakan untuk menyajikan informasi realisasi investasi sesuai dengan parameter periode yang dipilih.

informasi nonspasial melalui grafik dapat ditampilkan dalam satu bagian sistem.



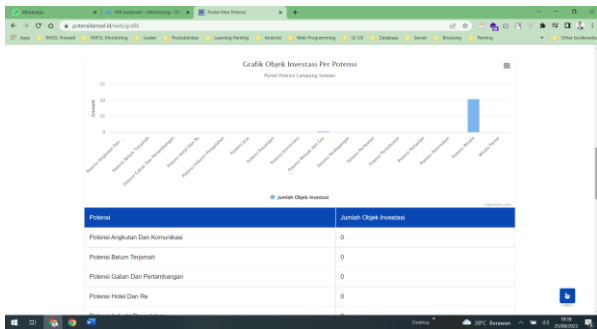
Gambar 6. Tampilan Halaman Visualisasi (Map dan Grafik)

Gambar 6 menunjukkan halaman visualisasi yang terdiri atas dua sub-menu utama, yaitu Peta/Map dan Grafik. Halaman ini digunakan untuk menyajikan data investasi dalam bentuk visual sehingga informasi spasial melalui peta dan



Gambar 7. Grafik Objek Investasi Berdasarkan Kecamatan

Gambar 7 menunjukkan halaman grafik objek investasi berdasarkan kecamatan di Kabupaten Lampung Selatan. Grafik menampilkan distribusi jumlah objek investasi pada masing-masing kecamatan berdasarkan data yang tersimpan dalam sistem sehingga pola persebaran objek investasi antarwilayah dapat diamati.



Gambar 8. Grafik Objek Investasi Berdasarkan Sektor Potensi

Gambar 8 menunjukkan halaman grafik objek investasi berdasarkan potensi atau sektor investasi. Grafik tersebut menyajikan distribusi objek investasi berdasarkan kategori potensi yang tersedia dalam sistem sehingga komposisi objek investasi pada masing-masing kategori dapat ditampilkan secara visual.

Keseluruhan tampilan pada Gambar 2 hingga Gambar 8 merepresentasikan fungsi utama sistem dalam mengelola, memetakan, memvisualisasikan,

dan melaporkan informasi peluang investasi. Selanjutnya, fungsi-fungsi tersebut dievaluasi melalui skenario pengujian positif dan negatif untuk mengetahui kesesuaian antara expected output dan actual output sebagaimana dibahas pada bagian pengujian Scenario-Based Black Box Testing.

4.2 Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian dilakukan berdasarkan skenario dan test case yang telah dirancang pada Tabel 1. Setiap test case dieksekusi menggunakan kondisi masukan yang telah ditentukan, kemudian respons sistem dicatat sebagai actual output dan dibandingkan dengan expected output. Kesesuaian antara kedua keluaran tersebut digunakan untuk menentukan status Pass atau Fail. Pengujian dibagi menjadi skenario positif untuk mengevaluasi fungsi pada kondisi normal dan skenario negatif untuk mengevaluasi respons sistem terhadap kondisi yang tidak sesuai dengan spesifikasi.

TABEL 2. HASIL PENGUJIAN SKENARIO POSITIF-BASED BLACK BOX TESTING

Test Case ID	Actual Output	Status	Handling
TC-REG-01	Data registrasi valid diterima dan akun berhasil dibuat	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-LOG-01	Pengguna berhasil masuk dan diarahkan sesuai hak akses	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-GIS-01	Marker lokasi investasi ditampilkan sesuai sektor dan wilayah yang dipilih	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-GRF-01	Grafik berhasil ditampilkan, tetapi data belum langsung diperbarui setelah parameter diubah hingga halaman dimuat ulang	Fail	Mekanisme pemutakhiran data grafik diperbaiki dan dilakukan retest
TC-ANN-01	Data pengumuman lengkap berhasil disimpan dan ditampilkan	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-ADM-01	Administrator dapat mengakses dan menjalankan fungsi administrasi	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-MST-01	Data master valid berhasil disimpan dan ditampilkan	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-INV-01	Data objek investasi lengkap berhasil disimpan	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-RPT-01	Laporan realisasi investasi berhasil dihasilkan sesuai parameter	Pass	Tidak diperlukan tindakan

Berdasarkan Tabel 2, delapan dari sembilan skenario positif menghasilkan actual output yang sesuai dengan expected output. Fungsi registrasi, login, GIS, announcement, administrasi, master data, objek investasi, dan pelaporan dapat dijalankan dengan benar ketika menerima masukan yang valid. Satu ketidaksesuaian ditemukan pada TC-GRF-01 pada fungsi visualisasi grafik.

Ketidaksesuaian pada TC-GRF-01 terjadi karena grafik dapat ditampilkan, tetapi perubahan parameter belum secara langsung memperbarui data yang divisualisasikan sehingga halaman perlu dimuat ulang. Kondisi tersebut tidak sesuai dengan expected output yang mengharuskan grafik

diperbarui berdasarkan parameter yang dipilih. Perbaikan dilakukan pada mekanisme pemutakhiran data grafik dan dilanjutkan dengan retest. Setelah perbaikan, grafik dapat diperbarui sesuai parameter tanpa memerlukan pemuatan ulang halaman sehingga TC-GRF-01 dinyatakan Pass. Ketidaksesuaian tersebut terbatas pada fungsi visualisasi grafik dan tidak memengaruhi pemetaan maupun pengolahan data spasial pada fungsi GIS.

Pengujian selanjutnya dilakukan menggunakan skenario negatif untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menangani data tidak lengkap, kredensial tidak valid, pembatasan hak akses, dan kondisi masukan

lain yang tidak sesuai dengan aturan sistem. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

TABEL 3. HASIL PENGUJIAN SKENARIO NEGATIF-BASED BLACK BOX TESTING

Test Case ID	Actual Output	Status	Handling
TC-REG-02	Sistem menolak registrasi ketika data wajib tidak lengkap dan menampilkan validasi	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-LOG-02	Sistem menolak autentikasi ketika kredensial tidak valid	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-GIS-02	Sistem tidak menampilkan marker ketika data tidak tersedia pada filter yang dipilih	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-GRF-02	Sistem memberikan respons validasi ketika parameter visualisasi tidak lengkap	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-ANN-02	Data pengumuman masih dapat diproses meskipun salah satu mandatory field belum terisi lengkap	Fail	Validasi mandatory field diperbaiki dan dilakukan retest
TC-ADM-02	Sistem membatasi pengguna non-admin untuk mengakses fungsi administrasi	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-MST-02	Sistem menolak data master yang tidak memenuhi aturan validasi	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-INV-02	Sistem menolak penyimpanan objek investasi ketika data wajib belum lengkap	Pass	Tidak diperlukan tindakan
TC-RPT-02	Sistem tidak memproses laporan sebelum parameter yang diperlukan dilengkapi	Pass	Tidak diperlukan tindakan

Berdasarkan Tabel 3, delapan dari sembilan skenario negatif menghasilkan actual output yang sesuai dengan expected output. Satu ketidaksesuaian ditemukan pada TC-ANN-02 yang berkaitan dengan validasi mandatory field pada modul Announcement.

Status Pass pada skenario negatif tidak berarti bahwa sistem menerima seluruh masukan. Penolakan terhadap kredensial tidak valid, data tidak lengkap, akses yang tidak sesuai dengan hak pengguna, atau parameter yang tidak memenuhi persyaratan menunjukkan bahwa fungsi validasi memberikan respons sesuai dengan spesifikasi. Pada TC-ANN-02, data pengumuman masih dapat diproses ketika salah satu mandatory field belum dilengkapi sehingga actual output tidak sesuai dengan expected output dan test case dinyatakan Fail.

Tindakan korektif dilakukan dengan memperbaiki validasi mandatory field agar proses penyimpanan hanya dapat dilakukan apabila seluruh data wajib telah dilengkapi. Setelah dilakukan retest, sistem berhasil menolak data pengumuman yang tidak lengkap sehingga status TC-ANN-02 berubah menjadi Pass. Ketidaksesuaian tersebut hanya berkaitan dengan validasi pada modul Announcement dan tidak memengaruhi fungsi utama GIS, data spasial, maupun pengelolaan objek investasi.

4.3 Analisis dan Pembahasan

Analisis pada penelitian ini dilakukan dengan mengintegrasikan penyajian tampilan dan fungsi

sistem pada Subbab 4.1 dengan hasil pengujian fungsional menggunakan Scenario-Based Black Box Testing pada Subbab 4.2. Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai keandalan fungsi sistem dengan menghubungkan karakteristik fungsi yang tersedia dengan respons sistem pada skenario pengujian normal maupun abnormal.

Berdasarkan hasil tampilan sistem pada subbab 4.1 menunjukkan bahwa Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis GIS memiliki fungsi yang saling terintegrasi, mulai dari pengelolaan data objek investasi, pemetaan lokasi, visualisasi grafik, hingga pelaporan realisasi investasi. Fungsi-fungsi tersebut kemudian dievaluasi berdasarkan rancangan *Scenario-Based Black Box Testing* pada Bab III melalui skenario positif dan negatif. Pengujian tidak hanya ditujukan untuk memastikan bahwa fungsi dapat berjalan pada kondisi normal, tetapi juga untuk mengevaluasi respons sistem ketika menghadapi masukan tidak valid, data tidak lengkap, pembatasan hak akses, dan kondisi lain yang berpotensi menimbulkan kegagalan.

Berdasarkan hasil pada Tabel 2 dan Tabel 3, skenario positif menghasilkan delapan Pass dari sembilan test case, sedangkan skenario negatif juga menghasilkan delapan Pass dari sembilan test case. Dari keseluruhan 18 test case yang dieksekusi pada pengujian awal, sebanyak 16 test case menghasilkan actual output yang sesuai dengan expected output, sedangkan 2 test case lainnya belum sesuai. Dengan demikian, tingkat

keberhasilan fungsional pada pengujian awal dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Skenario Keseluruhan: } \frac{16}{18} \times 100\% = 88,89\%$$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar fungsi sistem telah memberikan respons sesuai dengan spesifikasi pada kondisi normal maupun abnormal. Fungsi inti yang berkaitan dengan registrasi, autentikasi, pemetaan GIS, administrasi, pengelolaan master data, objek investasi, dan pelaporan dapat berjalan sesuai dengan skenario pengujian. Pada skenario negatif, status Pass dapat berupa penolakan terhadap data tidak valid, pembatasan akses, atau pemberian respons validasi apabila perilaku tersebut sesuai dengan expected output. Hal ini menunjukkan bahwa evaluasi berbasis skenario memberikan informasi yang lebih rinci mengenai perilaku fungsi dibandingkan pengujian yang hanya memberikan status keberhasilan pada tingkat modul.

Dua ketidaksesuaian ditemukan pada TC-GRF-01 dan TC-ANN-02. TC-GRF-01 menunjukkan ketidaksesuaian pada pemutakhiran visualisasi grafik setelah perubahan parameter, sedangkan TC-ANN-02 menunjukkan kelemahan pada validasi mandatory field dalam modul Announcement. Kedua ketidaksesuaian tersebut berada pada mekanisme visualisasi dan validasi data serta tidak memengaruhi fungsi inti GIS, seperti pemetaan lokasi investasi, penyajian marker, pengelolaan data spasial, maupun penyimpanan objek investasi.

Tindakan korektif dilakukan terhadap kedua fungsi tersebut dan dilanjutkan dengan retest menggunakan skenario yang sama. Setelah perbaikan, TC-GRF-01 dapat memperbarui grafik berdasarkan perubahan parameter tanpa memerlukan pemuatan ulang halaman, sedangkan TC-ANN-02 berhasil menolak data pengumuman apabila mandatory field belum lengkap. Seluruh 18 test case selanjutnya memperoleh status Pass, sehingga tingkat keberhasilan fungsional setelah retest menjadi:

$$\text{Skenario Keseluruhan: } \frac{18}{18} \times 100\% = 100\%$$

Perubahan tingkat keberhasilan dari 88.89% pada pengujian awal menjadi 100% setelah retest menunjukkan bahwa Scenario-Based Black Box Testing tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme verifikasi, tetapi juga membantu mengidentifikasi ketidaksesuaian, menentukan tindakan korektif, serta memverifikasi hasil perbaikan. Penggunaan

Test Case ID, expected output, actual output, status Pass/Fail, dan handling memungkinkan setiap hasil pengujian ditelusuri secara sistematis dari rancangan pengujian hingga hasil eksekusinya.

Hasil penelitian ini memperluas penelitian baseline [5], yang sebelumnya mengevaluasi fungsi utama sistem menggunakan Black Box Testing serta penerimaan pengguna melalui User Acceptance Testing (UAT). Penelitian sebelumnya memberikan bukti bahwa sistem secara umum telah memenuhi kebutuhan fungsional dan memiliki tingkat penerimaan pengguna yang tinggi, sedangkan penelitian ini memperdalam evaluasi pada tingkat test case melalui skenario normal dan abnormal. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini tidak terletak pada pengulangan evaluasi fungsional sebelumnya, tetapi pada peningkatan granularitas dan keterlacakan pengujian serta dokumentasi terhadap ketidaksesuaian dan tindakan penanganannya.

Meskipun seluruh test case memperoleh status Pass setelah retest, hasil tersebut terbatas pada ruang lingkup pengujian fungsional yang telah ditetapkan. Pengujian belum mencakup aspek nonfungsional seperti performa pada beban pengguna tinggi, keamanan, skalabilitas, dan kompatibilitas antarmuka pada berbagai perangkat. Evaluasi terhadap aspek tersebut dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk memperoleh penilaian kualitas sistem yang lebih komprehensif.

V. KESIMPULAN

Sistem Informasi Peluang Investasi berbasis GIS di Kabupaten Lampung Selatan telah menyediakan fungsi utama berupa pemetaan lokasi investasi, pendataan objek investasi, visualisasi grafik, dan pelaporan realisasi investasi yang mengintegrasikan informasi spasial dan nonspasial. Evaluasi menggunakan Scenario-Based Black Box Testing terhadap 18 test case, yang terdiri atas sembilan skenario positif dan sembilan skenario negatif, menunjukkan bahwa 16 test case sesuai dengan expected output pada pengujian awal dengan tingkat keberhasilan sebesar 88,89%. Dua ketidaksesuaian ditemukan pada TC-GRF-01 terkait pemutakhiran visualisasi grafik dan TC-ANN-02 terkait validasi mandatory field pada modul Announcement. Setelah dilakukan tindakan korektif dan retest, seluruh 18 test case memperoleh status Pass sehingga tingkat keberhasilan fungsional akhir mencapai 100%.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan berbasis skenario mampu mengevaluasi perilaku sistem secara lebih rinci

pada kondisi normal maupun abnormal serta mendukung identifikasi, penanganan, dan verifikasi terhadap ketidaksesuaian yang ditemukan. Dibandingkan penelitian baseline [5] yang mengevaluasi fungsi sistem pada tingkat modul dan penerimaan pengguna, penelitian ini memperdalam evaluasi melalui keterlacakan test case, expected output, actual output, status Pass/Fail, dan handling. Meskipun seluruh fungsi yang diuji memenuhi spesifikasi setelah retest, penelitian ini masih terbatas pada aspek fungsional. Evaluasi lanjutan dapat diarahkan pada aspek nonfungsional seperti performa, keamanan, skalabilitas, dan kompatibilitas pada berbagai perangkat.

REFERENSI

- [1] M. Chorib and S. Ariffin, "Geographic Information Systems (GIS) for Agriculture, Urban Planning, and Investment Decision-Making," *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 33, no. 6, pp. 231–245, 2019, doi: 10.1080/13658816.2019.1593241.
- [2] S. Suryani and H. Susanto, "Evaluation of GIS-based Information System for Agricultural Sector in Indonesia," *Journal of Information Technology*, vol. 10, no. 2, pp. 112–123, 2019, doi: 10.1109/JIT.2019.022
- [3] K. Kobayashi and H. Ito, "A Spatial Decision Support System for Investment Opportunities," *Journal of Investment Analysis*, vol. 45, no. 2, pp. 117–131, 2017, doi: 10.1016/j.jia.2017.05.010.
- [4] D. Patel and A. Kumar, "GIS for Investment Decisions: Mapping and Location-Based Analysis," *Geospatial Information Science*, vol. 56, no. 3, pp. 140–153, 2021, doi: 10.1002/gis.1234.
- [5] R. Gismara and H. W. Nugroho, "Functional and User Acceptance Evaluation of a GIS-Based Investment Information System," *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, vol. 10, no. 2, pp. 1321–1328, Apr. 2026.
- [6] A. Maspupah, "Literature Review: Advantages and Disadvantages of Black Box and White Box Testing Methods," *Techno Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information Technology*, vol. 21, no. 2, 2024, doi: 10.33480/techno.v21i2.5776.
- [7] A. Verma, A. Khatana, and S. Chaudhary, "A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing," *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 5, no. 12, 2017
- [8] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2020.
- [9] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2016.
- [10] M. Smith and R. Jones, "Urban Planning and GIS Technology: Opportunities for Investment," *International Journal of Urban Studies*, vol. 55, no. 3, pp. 42–59, 2018, doi: 10.1016/j.ijus.2018.06.003.
- [11] S. Johnson and K. Lee, "GIS-Based Decision Making for Agricultural Investments," *Agricultural Economics Review*, vol. 21, no. 4, pp. 82–93, 2019, doi: 10.1016/j.aer.2019.03.002.
- [12] J. Williams and D. Martin, "Developing GIS Systems for Strategic Investment Decisions," *International Journal of Strategic Management*, vol. 12, no. 1, pp. 59–72, 2021, doi: 10.1007/j.smd.2021.0024.
- [13] T. Lee and Y. Park, "Black Box Testing for GIS-based Systems," *Software Quality Engineering Journal*, vol. 44, pp. 44–56, 2020, doi: 10.1098/j.sqe.2020.03.009.
- [14] B. Miller and L. Green, "Evaluating GIS-Based Economic Systems for Investment Decisions," *Journal of Economic Decision Making*, vol. 38, no. 1, pp. 75–88, 2020. doi: 10.1016/j.dss.2020.01.004
- [15] ISO/IEC 25010:2011, *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models*.
- [16] R. Sholehurrohman et al., "Implementation of Black-Box Testing on the Information System for the Smart Indonesia Card College Recommendation," *JESII: Journal of Elektronik Sistem Informasi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2025, doi: 10.31848/jesii.v3i1.4038.
- [17] Lee, D., & Lee, S. (2020). "A Comparative Study of Black Box and White Box Testing Methods in System Development." *Journal of Software Engineering and Applications*, 13(8), 369-376. <https://doi.org/10.4236/jsea.2020.138023>.