

PENGUJIAN RELIABILITY SISTEM MANAJEMEN RISIKO MENGUNAKAN PENGUJIAN TOURISM METAPHOR EXPLORATION

RISK MANAGEMENT TESTING RELIABILITY SYSTEM USING TOURISM METAPHOR EXPLORATION TESTING

Intan Dzikria¹, Wafiq Nur Azizah²

E-mail:¹⁾ intandzikria@untag-sby.ac.id, ²⁾ wafiqnurazizah16@gmail.com

¹Sistem dan Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Universitas 17
Agustus 1945 Surabaya

²Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas, Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Abstrak

Sistem manajemen risiko dibangun dengan tujuan sebagai alat bantu dalam melakukan pengelolaan risiko di sebuah organisasi, perusahaan, atau institusi. Keandalan (*reliability*) menjadi salah satu kebutuhan non fungsional yang wajib dipenuhi oleh sebuah sistem informasi. Reliability diukur dalam penelitian ini menggunakan empat atribut yaitu *maturity*, *availability*, *fault tolerance*, dan *recoverability*. Tujuan penelitian ini adalah mengukur *reliability* sistem manajemen risiko menggunakan pengujian eksplorasi berbasis tourism metaphor, yang terdiri dari tiga teknik pengujian yaitu *The Landmark Tour*, *The Obsessive Compulsive Tour*, dan *The All Nighter Tour*. Penelitian ini menggunakan 105 skenario pengujian pada sebuah sistem manajemen risiko berbasis ISO 31000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *tourism exploration metaphor testing* merupakan teknik yang efektif diterapkan tidak hanya pada perangkat lunak secara umum, namun juga pada sistem manajemen risiko. Secara teoritis, penelitian ini memperluas penerapan *exploratory testing* berbasis *tourism metaphor* ke dalam konteks pengujian reliability sistem manajemen risiko yang masih relatif terbatas dibahas. Secara praktis, penelitian ini memberikan alternatif metode pengujian bagi pengembang dan pengelola sistem manajemen risiko untuk menilai keandalan sistem secara sistematis.

Kata kunci: Reliability, Pengujian Eksplorasi, Metafora Tur Pariwisata, Sistem Manajemen Risiko.

Abstract

A risk management system is built with the aim of serving as a tool in managing risk in an organization, company, or institution. Reliability is one of the non-functional requirements that must be met by an information system. Reliability is measured in this study using four attributes: maturity, availability, fault tolerance, and recoverability. The purpose of this study is to measure the reliability of a risk management system using tourism metaphor-based exploratory testing, which consists of three testing techniques: The Landmark Tour, The Obsessive Compulsive Tour, and The All Nighter Tour. This study used 105 test scenarios on an ISO 31000-based risk management system. The results show that the tourism metaphor exploration testing method is an effective technique applied not only to software in general, but also to risk management systems. Theoretically, this study expands the application of tourism metaphor-based exploratory testing to the context of risk management system reliability testing, which is still

relatively limited in discussion. Practically, this study provides an alternative testing method for risk management system developers and managers to systematically assess system reliability.

Keywords: *Reliability, Exploratory Testing, Tourism Tour Metaphor, Risk Management System.*

1. PENDAHULUAN

Sistem manajemen risiko merupakan perangkat lunak yang memiliki peran strategis dalam membantu organisasi dalam melakukan identifikasi, analisis, evaluasi, dan penanganan risiko secara terstruktur [1]. Seiring dengan meningkatnya kompleksitas lingkungan bisnis dan regulasi, kebutuhan akan sistem manajemen risiko yang handal semakin meningkat [2]. Penggunaan standar internasional seperti ISO 31000 sebagai kerangka acuan dalam pengembangan sistem manajemen risiko juga semakin luas diterapkan di berbagai organisasi [3].

Proses dalam sistem manajemen risiko meliputi perencanaan, identifikasi risiko, analisis, evaluasi, hingga penanganan dan pemantauan risiko secara berkelanjutan [4]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan ISO 31000 pada sistem informasi, seperti Learning Management System (LMS), mampu mengidentifikasi berbagai potensi risiko termasuk risiko dengan tingkat tinggi seperti gangguan server dan layanan sistem [5]. Sedangkan [6] melakukan desain sistem manajemen risiko menggunakan metode House of Risk serta FMEA dan [7] mengembangkan sistem manajemen risiko menggunakan metode Agile.

Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih terbatas pada desain dan pengembangan sistem manajemen risiko, dan terdapat kesenjangan dalam evaluasi terhadap keandalan (*reliability*) sistem manajemen risiko itu sendiri. Aspek *reliability* menjadi penting karena berkaitan dengan kemampuan sistem dalam beroperasi secara konsisten dan stabil. Berdasarkan ISO/IEC 25010:2011, *reliability* terdiri dari empat sub-karakteristik yaitu *maturity*, *availability*, *fault tolerance*, dan *recoverability* [8][9]. *Maturity* adalah sejauh mana perangkat lunak mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam kondisi penggunaan normal [9]. *Availability* adalah kemampuan sistem untuk tetap dapat diakses dan dijalankan saat dibutuhkan [9]. *Fault tolerance* adalah kemampuan perangkat lunak untuk tetap berfungsi dengan benar meskipun terjadi kesalahan pada perangkat keras maupun perangkat lunak [9]. Sedangkan *recoverability* adalah kemampuan sistem untuk memulihkan data dan mengembalikan kondisi sistem ke keadaan semula setelah mengalami gangguan atau kegagalan [9].

Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, penelitian ini menerapkan pengujian eksplorasi berbasis *tourism metaphor* untuk mengukur *reliability* sistem manajemen risiko. Pendekatan *tourism metaphor* telah digunakan pada berbagai penelitian terdahulu untuk menguji keandalan perangkat lunak pada bidang pariwisata [9] dan smart city [10]. Pendekatan ini memungkinkan pengujian dilakukan secara eksploratif melalui teknik seperti *The Landmark Tour*, *The Obsessive Compulsive Tour*, dan *The All-Nighter Tour* untuk menemukan potensi kesalahan dan kelemahan sistem secara lebih mendalam [9]. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan evaluasi serta rekomendasi dalam meningkatkan keandalan sistem manajemen risiko secara sistematis dan terukur.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Sistem Manajemen Risiko

Sistem manajemen risiko merupakan pendekatan terstruktur yang digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengendalikan risiko dalam suatu organisasi guna memastikan tujuan dapat tercapai dengan dampak kerugian yang minimal [4][11]. Proses manajemen risiko meliputi tahap perencanaan, identifikasi risiko, analisis risiko, perencanaan mitigasi, serta pemantauan secara berkelanjutan [4]. Standar ISO 31000 menekankan bahwa manajemen risiko harus terintegrasi ke dalam seluruh aktivitas organisasi melalui prinsip, kerangka kerja, dan proses yang sistematis [12]. Penerapan sistem ini pada lingkungan perguruan tinggi terbukti mampu meningkatkan akuntabilitas dan efektivitas pengelolaan organisasi [13].

2.2. Reliability

Reliability merupakan salah satu aspek penting dalam kualitas perangkat lunak yang menunjukkan kemampuan sistem untuk beroperasi secara konsisten, stabil, dan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi [14]. Sistem yang reliabel mampu mempertahankan performa optimal meskipun menghadapi gangguan atau beban kerja yang tinggi [14].

Berdasarkan standar ISO/IEC 25010, reliability terdiri dari empat sub-atribut, yaitu *maturity*, *availability*, *fault tolerance*, dan *recoverability* [9]. *Maturity* adalah tingkat dimana perangkat lunak mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam kondisi penggunaan normal tanpa mengalami kegagalan yang tidak terduga [9]. *Availability* adalah kemampuan sistem untuk tetap dapat diakses dan digunakan ketika dibutuhkan oleh pengguna [9]. *Fault tolerance* adalah kemampuan perangkat lunak untuk tetap berfungsi dengan benar meskipun terjadi kesalahan pada perangkat keras maupun perangkat lunak [9]. *Recoverability* adalah kemampuan sistem untuk memulihkan data serta mengembalikan kondisi sistem ke keadaan semula setelah mengalami gangguan atau kegagalan [9]. Keempat atribut tersebut digunakan untuk menilai tingkat keandalan sistem baik dalam kondisi normal maupun saat terjadi kegagalan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa analisis reliability yang baik dapat membantu mengurangi potensi kegagalan sistem serta meningkatkan stabilitas perangkat lunak [15],[16].

2.3. Pengujian Eksplorasi Berbasis Tourism Metaphor

Pengujian eksplorasi (*exploratory testing*) merupakan pendekatan pengujian perangkat lunak yang menggabungkan proses pembelajaran, perancangan, dan eksekusi pengujian secara simultan dan fleksibel [10]. Metode ini memungkinkan penguji untuk menemukan kesalahan yang tidak terdeteksi melalui pengujian konvensional karena bersifat adaptif terhadap kondisi sistem [10].

Salah satu pendekatan dalam *exploratory testing* adalah *tourism metaphor*, yang mengibaratkan penguji sebagai turis yang menjelajahi sistem untuk menemukan potensi kesalahan tersembunyi [9]. *Tourism metaphor* digunakan pada penelitian [9] untuk menguji keandalan sistem melalui pemetaan teknik eksplorasi terhadap atribut *reliability*, serta pada penelitian [10] untuk mengidentifikasi kelemahan sistem pada aplikasi *smart city* melalui pendekatan pengujian eksploratif berbasis tur.

Pendekatan *tourism metaphor* ini memiliki beberapa teknik, yaitu *The Landmark Tour*, *The Obsessive Compulsive Tour*, dan *The All-Nighter Tour*, yang masing-masing dirancang untuk menguji sistem dari berbagai kondisi penggunaan [9]. Ketiga teknik tersebut mampu merepresentasikan pengujian terhadap atribut reliability secara komprehensif sehingga efektif digunakan dalam mengevaluasi keandalan sistem [9].

The landmark tour adalah teknik pengujian yang berfokus pada fitur-fitur utama dalam sistem sebagai titik acuan (*landmark*) [9]. Teknik ini digunakan [9] untuk mengevaluasi fungsi inti sistem berdasarkan atribut *reliability*. Pengujian dilakukan dengan memilih fitur-fitur penting, kemudian menyusun urutan pengujian dan menjalankan skenario secara berulang untuk mengamati kestabilan serta konsistensi fungsi sistem.

The obsessive compulsive tour adalah teknik pengujian yang dilakukan dengan mengulang langkah-langkah tertentu secara berulang untuk menguji konsistensi dan stabilitas sistem [9]. Teknik ini digunakan [10] untuk mengidentifikasi kesalahan yang muncul akibat pengolahan data berulang. Pengujian dilakukan dengan melakukan aksi seperti input data berulang, pengeditan berulang, serta variasi input untuk melihat bagaimana sistem merespons kondisi tersebut.

The all nighter tour adalah teknik pengujian yang berfokus pada penggunaan sistem secara terus-menerus dalam jangka waktu tertentu tanpa menghentikan aplikasi [9]. Teknik ini Digunakan [10] untuk menguji ketahanan sistem dalam kondisi penggunaan intensif. Pengujian dilakukan dengan menjalankan seluruh proses sistem secara berkelanjutan untuk mengamati performa, stabilitas, serta kemampuan sistem dalam mempertahankan kinerjanya.

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengujian eksplorasi berbasis *tourism metaphor* untuk mengevaluasi keandalan (*reliability*) sistem manajemen risiko. Tahapan penelitian dimulai dari kajian literatur yang mencakup konsep sistem manajemen risiko berbasis ISO 31000, atribut *reliability* berdasarkan ISO/IEC 25010:2011, serta teknik pengujian eksplorasi *tourism metaphor*. Hasil kajian ini digunakan sebagai dasar dalam merancang skenario pengujian yang sesuai dengan karakteristik sistem yang diuji.

Perancangan skenario pengujian dilakukan dengan menentukan fitur-fitur utama pada sistem manajemen risiko yang akan diuji, kemudian menyusun langkah eksplorasi berdasarkan tiga teknik *tourism metaphor*, yaitu *The Landmark Tour*, *The Obsessive Compulsive Tour*, dan *The All-Nighter Tour*. Penentuan ketiga teknik *tourism metaphor* ini didasarkan pada penelitian [9] yang menunjukkan bahwa empat metrik *reliability* dapat diukur dengan ketiga teknik tersebut.

The Landmark Tour digunakan untuk menguji sistem dengan memilih fitur tertentu, mengeluarkannya dari skenario, lalu menjalankan urutan fitur yang ditandai secara acak [9]. *The Obsessive Compulsive Tour* menguji konsistensi sistem melalui pengulangan langkah-langkah pengolahan data seperti menyalin dan menempel [9]. Sedangkan *The All-Nighter Tour* menguji ketahanan sistem dengan menjalankan skenario secara terus-menerus tanpa menutup aplikasi selama proses pengujian berlangsung [9].

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap sistem dengan menjalankan seluruh skenario pengujian yang telah dirancang. Penelitian ini membuat sejumlah 105 skenario pengujian yang terdiri dari 61 skenario menggunakan teknik *The Landmark Tour*, 29 skenario menggunakan teknik *The Obsessive Compulsive Tour*, dan 15 skenario menggunakan teknik *The All-Nighter Tour*. Skenario diujikan pada sebuah sistem manajemen risiko yang digunakan oleh sebuah institusi perguruan tinggi dan telah berbasis ISO 31000.

Selama proses pengujian, setiap perilaku sistem diamati dan dicatat, khususnya terkait kestabilan fungsi, aksesibilitas, serta respon sistem terhadap kondisi kesalahan. Data yang diperoleh berupa temuan *defect* yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan (*low*, *medium*, *high*) sesuai dengan dampaknya terhadap sistem.

Tingkat keparahan *defect* dikategorikan sebagai *low* apabila kesalahan yang terjadi tidak mempengaruhi fungsi utama sistem dan tidak mengganggu proses bisnis secara signifikan, sehingga sistem tetap dapat digunakan dengan baik. Kategori *medium* diberikan apabila

kesalahan mulai mempengaruhi fungsi sistem dan dapat mengganggu sebagian proses, namun masih terdapat solusi atau alternatif yang memungkinkan pengguna tetap melanjutkan aktivitas. Sementara itu, kategori *high* diberikan apabila kesalahan berdampak langsung pada fungsi utama sistem, menyebabkan proses tidak dapat dilanjutkan, atau berpotensi menimbulkan kegagalan sistem secara keseluruhan.

Pengolahan dan analisis data dilakukan secara deskriptif dengan memetakan setiap *defect* ke dalam empat sub-atribut reliability berdasarkan ISO/IEC 25010:2011, yaitu *maturity*, *availability*, *fault tolerance*, dan *recoverability*. Hasil analisis digunakan untuk menilai tingkat keandalan sistem secara menyeluruh serta mengidentifikasi bagian sistem yang masih memiliki kelemahan. Berdasarkan hasil tersebut, disusun rekomendasi perbaikan guna meningkatkan reliability sistem manajemen risiko.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian reliability pada sistem manajemen risiko dilakukan menggunakan pendekatan pengujian eksplorasi berbasis *tourism metaphor* melalui tiga teknik, yaitu *The Landmark Tour*, *The Obsessive Compulsive Tour*, dan *The All-Nighter Tour*. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesalahan (*defect*) serta mengevaluasi keandalan sistem berdasarkan empat sub-atribut reliability, yaitu *maturity*, *availability*, *fault tolerance*, dan *recoverability*.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh sebanyak 105 skenario pengujian eksplorasi yang berhasil dijalankan. Tabel 1 menunjukkan sample skenario yang digunakan pada penelitian ini, untuk menilai proses identifikasi risiko.

TABEL 1. Sample skenario Pengujian

No	Skenario yang Diuji	Teknik	Atribut Reliability
1.	Membuat konteks risiko (internal & eksternal)	The Landmark Tour	Maturity, Availability
2.	Membuat identifikasi risiko	The Landmark Tour	Maturity, Availability
3.	Mengisi kriteria risiko	The Landmark Tour	Maturity, Availability
4.	Mengisi analisis risiko dan efektivitas kontrol	The Landmark Tour	Maturity, Availability
5.	Melihat evaluasi risiko dan mengisi rencana perlakuan	The Landmark Tour	Maturity, Availability
6.	Mengisi Matriks RACI untuk risiko	The Landmark Tour	Maturity, Availability
7.	Mengunci RACI dan melanjutkan ke komunikasi & konsultasi	The Landmark Tour	Maturity, Availability
8.	Membuat identifikasi risiko secara berulang	The Obsessive Compulsive Tour	Fault Tolerance
9.	Submit identifikasi risiko tanpa field wajib	The Obsessive Compulsive Tour	Maturity
10.	Pengisian seluruh tahap Risk Register secara berkelanjutan	The All-Nighter Tour	Availability, Recoverability

Dari seluruh pengujian tersebut ditemukan 8 *defect* dengan tingkat keparahan yang bervariasi. Rincian hasil pengujian disajikan pada Tabel 2, yang menunjukkan tingkat keberhasilan skenario pengujian mencapai sekitar 92,38%, dan diperoleh dari perbandingan antara jumlah skenario yang tidak menghasilkan defect (97 skenario) dengan total skenario yang

dijalankan (105 skenario). Hal ini menunjukkan bahwa sistem secara umum telah berjalan dengan baik. Namun, masih terdapat defect dengan tingkat keparahan tinggi yang berpotensi mengganggu fungsi utama sistem, sehingga perlu menjadi prioritas dalam perbaikan. Detail *defect* yang ditemukan selama pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, defect dengan tingkat keparahan tinggi berjumlah 25% dari total defect (2 dari 8 defect) dan ditemukan pada fitur inti sistem, khususnya pada proses Matriks RACI. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kelemahan pada sebagian fungsi sistem, khususnya yang berkaitan dengan proses inti. *Maturity* berkaitan dengan kemampuan sistem untuk beroperasi secara stabil dalam kondisi normal. Secara umum, sistem telah berjalan dengan stabil, namun masih ditemukan kegagalan pada beberapa proses utama tertentu. Sementara itu, *fault tolerance* berkaitan dengan kemampuan sistem dalam menangani kesalahan tanpa menghentikan proses. Dalam penelitian ini, kelemahan pada *fault tolerance* hanya terjadi pada sebagian fitur tertentu, di mana sistem belum mampu mengelola error dengan baik sehingga menyebabkan proses terhenti.

TABEL 2. Ringkasan Hasil Pengujian

Overall Status	Jumlah	Presentase
Jumlah kesalahan berstatus tinggi	2	25%
Jumlah kesalahan berstatus sedang	3	37,5%
Jumlah kesalahan berstatus rendah	3	37,5%
Total kesalahan yang ditemukan	8	
Jumlah pengujian eksplorasi yang berhasil dijalankan	105	

TABEL 3. Daftar Defect

Defect ID	Deskripsi	Kategori
DEF001	Terjadi kegagalan saat mengisi Matriks RACI yang dapat mengganggu proses input data	High
DEF002	Sistem mengalami error saat mengunci Matriks RACI dan melanjutkan ke tahap komunikasi dan konsultasi	High
DEF003	Sistem tetap menerima data duplikat saat melakukan pengulangan pembuatan pemangku kepentingan	Medium
DEF004	Detail pertanyaan efektivitas kontrol tidak dapat ditampilkan dengan baik	Medium
DEF005	Perubahan deskripsi selera risiko tidak tersimpan atau tidak berjalan sesuai harapan	Low
DEF006	Sistem tetap menerima pembuatan user dengan email yang sudah terdaftar (duplikat)	Low
DEF007	Sistem menerima data duplikat saat pengulangan pembuatan pertanyaan efektivitas kontrol	High
DEF008	Sistem tetap menerima pembuatan unit dengan nama yang sama (duplikat)	Medium

Selain itu, *defect* dengan kategori sedang dan rendah yang berkaitan dengan validasi input dan data duplikat menunjukkan adanya kelemahan pada aspek *availability* dan *recoverability*. *Availability* berkaitan dengan kesiapan sistem untuk digunakan secara optimal, namun adanya data duplikat dapat mengganggu konsistensi informasi yang ditampilkan kepada pengguna. Sementara itu, *recoverability* berkaitan dengan kemampuan sistem dalam memulihkan kondisi setelah terjadi kesalahan, namun sistem belum mampu menangani

kesalahan input dengan mekanisme validasi yang baik sehingga berpotensi menyebabkan inkonsistensi data.

Untuk memberikan gambaran lebih rinci mengenai hasil pengujian, Tabel 4 menyajikan contoh hasil pengujian eksplorasi yang mewakili ketiga teknik *tourism metaphor* yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar fungsi sistem dapat berjalan dengan baik pada berbagai kondisi pengujian. Namun, kegagalan ditemukan pada teknik *The Landmark Tour*, khususnya pada fitur Matriks RACI yang menghasilkan *defect* dengan tingkat kesalahan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kelemahan sistem lebih dominan terjadi pada proses inti dibandingkan pada pengujian pengulangan (*The Obsessive Compulsive Tour*) maupun penggunaan intensif (*The All-Nighter Tour*).

TABEL 4. Contoh Hasil Pengujian Eksplorasi

Fitur/item yang diuji	Teknik	Status	Defect ID	Tingkat Kesalahan
Membuat konteks risiko (internal & eksternal)	The Landmark Tour	Lolos	-	-
Membuat identifikasi risiko	The Landmark Tour	Lolos	-	-
Mengisi kriteria risiko	The Landmark Tour	Lolos	-	-
Mengisi analisis risiko dan efektivitas kontrol	The Landmark Tour	Lolos	-	-
Mengisi Matriks RACI untuk risiko R-001	The Landmark Tour	Gagal	DEF001	High
Mengunci RACI dan lanjut ke komunikasi & konsultasi	The Landmark Tour	Gagal	DEF002	High
Membuat identifikasi risiko secara berulang	The Obsessive Compulsive Tour	Lolos	-	-
Submit identifikasi risiko tanpa field wajib	The Obsessive Compulsive Tour	Lolos	-	-
Pengisian seluruh tahap Risk Register secara berkelanjutan	The All-Nighter Tour	Lolos	-	-
Pemantauan status Risk Register setelah dikirim ke UMR secara berkelanjutan	The All-Nighter Tour	Lolos	-	-

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem manajemen risiko memiliki tingkat keandalan yang cukup baik, terutama pada aspek *availability* dan *recoverability*. Namun demikian, masih terdapat kelemahan pada aspek *maturity* dan *fault tolerance*, khususnya dalam menangani proses inti dan validasi data. Penggunaan pendekatan *tourism metaphor* terbukti efektif dalam mengidentifikasi berbagai *defect*, termasuk kesalahan yang tidak terdeteksi melalui pengujian konvensional, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dalam mengevaluasi *reliability* sistem serta menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan.

Pada penelitian ini, hasil pengujian digunakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan sistem manajemen risiko yang diuji. Sistem sebaiknya melakukan perbaikan pada fitur Matriks RACI yang mengalami kegagalan, menambahkan mekanisme validasi untuk mencegah data duplikat, memperbaiki tampilan dan penyimpanan data agar berjalan sesuai harapan, serta meningkatkan kejelasan pesan error agar lebih informatif bagi pengguna.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian *reliability* pada Sistem Manajemen Risiko SIMARI menggunakan pendekatan pengujian eksplorasi berbasis *tourism metaphor*, dapat disimpulkan bahwa sistem secara umum telah memiliki tingkat keandalan yang cukup baik. Hal ini ditunjukkan dari keberhasilan pelaksanaan 105 skenario pengujian dengan hanya ditemukan 8 *defect*, sehingga tingkat keberhasilan skenario mencapai sekitar 92,38%. Mayoritas *defect* berada pada kategori sedang dan rendah, yang menunjukkan bahwa sebagian besar fungsi sistem telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Ditinjau dari empat sub-atribut *reliability* berdasarkan ISO/IEC 25010, aspek *maturity* dan *availability* telah terpenuhi dengan baik karena sistem mampu beroperasi secara stabil dalam kondisi normal serta tetap responsif selama penggunaan intensif. Sementara itu, aspek *fault tolerance* dan *recoverability* masih memerlukan peningkatan, terutama dalam menangani kesalahan pada fitur inti dan validasi data, seperti kegagalan pada proses Matriks RACI serta masih diterimanya data duplikat oleh sistem.

Selain itu, pendekatan pengujian eksplorasi berbasis *tourism metaphor* terbukti dapat digunakan untuk mengidentifikasi *defect*, termasuk kesalahan yang tidak terdeteksi melalui pengujian konvensional. Pendekatan ini mampu mensimulasikan berbagai kondisi penggunaan nyata, baik penggunaan normal, berulang, maupun intensif, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif terhadap keandalan sistem.

Kontribusi penelitian secara akademik adalah memberikan pengembangan pada bidang pengujian perangkat lunak, khususnya dalam penerapan metode pengujian eksplorasi berbasis *tourism metaphor* untuk mengukur *reliability* sistem manajemen risiko. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji pengujian *reliability* dengan pendekatan serupa. Di sisi lain, penelitian ini berkontribusi secara praktis dengan memberikan gambaran empiris mengenai tingkat keandalan sistem manajemen risiko serta menjadi acuan bagi pengembang dan pengelola sistem dalam melakukan perbaikan, khususnya pada fitur inti dan mekanisme validasi data. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam meningkatkan kualitas dan stabilitas sistem informasi di lingkungan organisasi.

Penelitian di masa depan dapat memperluas cakupan pengujian dengan menambahkan variasi teknik dalam *tourism metaphor* serta melakukan pengujian pada kondisi beban sistem yang lebih tinggi agar evaluasi *reliability* dapat dilakukan secara lebih mendalam dan menyeluruh.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Sutejo, A. B. Prasetyo, and F. Agushyana, "The Role of Information System for Risk Management in Hospital," *J. Aisyah J. Ilmu Kesehatan*, vol. 6, no. 3, pp. 693–698, 2021, doi: 10.30604/jika.v6i3.1014.
- [2] W. Gleißner and T. B. Berger, "Enterprise Risk Management: Improving Embedded Risk Management and Risk Governance," *Risks*, vol. 12, no. 12, p. 196, 2024, doi: 10.3390/risks12120196.
- [3] M. N. N. Sitokdana, "Risk Management Based IT Analysis Using ISO 31000 (Case Study: PT Bawen Mediatama)," vol. 5, no. 1, pp. 380–390, 2023, doi: 10.51519/journalisi.v5i1.420.
- [4] H. Taherdoost, "A review on risk management in information systems: Risk policy, control and fraud detection," *Electron.*, vol. 10, no. 24, 2021, doi: 10.3390/electronics10243065.

- [5] P. Kanantyo and F. S. Papilaya, “Analisis Risiko Teknologi Informasi Menggunakan ISO 31000 (Learning Management System SMPN 6 Salatiga),” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 4, pp. 1896–1908, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i4.1082.
- [6] I. Dzikria and A. Maharani, “Analisis Kebutuhan Arsitektur dan Desain Antarmuka Sistem Manajemen Risiko Berbasis House of Risk pada Institusi Pendidikan,” *J. Tek. Inform. dan Komput.*, 2024.
- [7] I. Dzikria *et al.*, “Risk Management Information System in Educational Institution : Agile Scrum Approach,” in *International Conference of Innovation and Community Engagement (ICoICE)*, 2024.
- [8] K. G. O. Valério, C. E. S. da Silva, and S. M. Neves, “Risk Management in Software Development Projects: Systematic Review of the State of the Art Literature,” *Int. J. Open Source Softw. Process.*, vol. 11, no. 1, 2020, doi: 10.4018/IJOSSP.2020010101.
- [9] A. B. Santosa, T. S. Putri, and M. T. Bingamawa, “Pengujian Reliabilitas Malang Kabupaten Tourism Intelligence Center (MATIC) Menggunakan Pengujian Eksplorasi Metafora Tur Pariwisata,” *MULTINETICS*, vol. 11, no. 2, pp. 148–156, 2025.
- [10] T. S. Putri and W. Zahrati, “Pengujian Reliability Aplikasi Smart City Menggunakan Teknik Pengujian Eksplorasi Berbasis Tur,” *J. Teknol. dan Komun. Pemerintah.*, vol. 4, no. 1, pp. 77–96, 2022.
- [11] I. Abernikhina, “The Evolution of Risk Management Theories in Business,” vol. 7, no. 2, pp. 13–19, 2025.
- [12] P. A. Sitanggang and F. A. Sitanggang, “Analisis Implementasi Manajemen Risiko Berdasarkan SNI ISO 31000:2018 (Studi Kasus: Sparepart Personal Computer Second Jambi),” *Eksis J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 13, no. 1, p. 12, 2022, doi: 10.33087/eksis.v13i1.293.
- [13] H. A. Pradesa, C. O. Purba, and R. Priatna, “COSO ERM di Universitas,” *J. Akunt. dan Keuang. Indones.*, vol. 9, no. 2, pp. 146–158, 2021.
- [14] W. D. van Driel, J. W. Bikker, M. Tijink, and A. Di Bucchianico, “Software reliability for agile testing,” *Mathematics*, vol. 8, no. 5, pp. 1–14, 2020, doi: 10.3390/MATH8050791.
- [15] Y. S. Kim, H. Pham, and I. H. Chang, “Deep-Learning Software Reliability Model Using SRGM as Activation Function,” *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 19, 2023, doi: 10.3390/app131910836.
- [16] L. S. Kong, M. B. Jasser, S. S. M. Ajibade, and A. W. Mohamed, “A systematic review on software reliability prediction via swarm intelligence algorithms,” *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 36, no. 7, p. 102132, 2024, doi: 10.1016/j.jksuci.2024.102132.