

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RISIKO UNTUK OPTIMALISASI PENGELOLAAN PROYEK KONSTRUKSI DI DINAS PUPR PROVINSI SUMATERA UTARA

**Muhammad Fahrul Ridho¹,
Aninda Muliani Harahap²,
Fathiya Hasyifah Sibarani³**

Program Studi Sistem Informasi¹²³,
Fakultas Sains dan Teknologi¹²³,
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan¹²³

*Correspondent Email: fahrulridho0892@gmail.com

Author Email: fahrulridho0892@gmail.com¹
anindamh@uinsu.ac.id² fathiyahasyifahsibarani@uinsu.ac.id³

Received: June 30, 2026. **Revised:** August 28, 2026. **Accepted:** August 30, 2026. **Issue Period:** Vol.10 No.3 (2026), Pp. 1042-1051

Abstrak: Pengelolaan risiko proyek konstruksi di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Provinsi Sumatera Utara selama ini masih bertumpu pada proses manual berbasis dokumen fisik seperti Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK), yang hanya menyoroti aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) tanpa mendokumentasikan kategori risiko lain secara sistematis. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penelitian ini merancang dan membangun Sistem Informasi Manajemen Risiko (SIMR) berbasis web dengan mengadopsi kerangka ISO 31000:2018, dikembangkan menggunakan metode Waterfall serta teknologi PHP, framework Laravel, dan MySQL. Sistem melibatkan tiga peran pengguna (Admin, Unit Pemilik Risiko, dan Auditor) yang mencakup keseluruhan siklus manajemen risiko, mulai dari identifikasi, analisis, dan evaluasi, hingga mitigasi, pemantauan, dan pelaporan. Implementasinya berhasil menyatukan 50 data risiko nyata dari proyek konstruksi jalan dan jembatan di UPTD PUPR Medan ke dalam satu platform digital terpusat, meningkatkan efisiensi pengelolaan risiko sebesar 60%, menstandarisasi proses sesuai ISO 31000:2018, serta memperkuat akurasi penilaian dan akuntabilitas melalui dokumentasi digital dan audit trail. Pengujian black-box pada tiga peran pengguna menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%, sehingga sistem ini terbukti mampu menjadi solusi terintegrasi bagi optimalisasi manajemen proyek konstruksi.

Kata kunci: Sistem Informasi Manajemen Risiko; Manajemen Risiko Proyek Konstruksi; ISO 31000:2018; Framework Laravel.

Abstract: Construction project risk management at the Public Works and Spatial Planning Agency (PUPR) of North Sumatra Province has so far relied on a manual



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2653

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

process built around physical documents such as the Construction Safety Plan (RKK), which only highlights Occupational Health and Safety (K3) aspects without systematically recording other risk categories. To close this gap, this research designs and builds a web-based Risk Management Information System (SIMR) that adopts the ISO 31000:2018 framework, developed using the Waterfall method together with PHP, the Laravel framework, and MySQL. The system involves three user roles (Admin, Risk Owner Unit, and Auditor) covering the full risk-management cycle, from identification, analysis, and evaluation through to mitigation, monitoring, and reporting. Its implementation successfully brings together 50 real risk records from road and bridge construction projects under UPTD PUPR Medan into one centralized digital platform, raising risk-management efficiency by 60%, standardizing processes in line with ISO 31000:2018, and strengthening assessment accuracy and accountability through digital documentation and audit trails. Black-box testing across the three user roles shows a 100% functional success rate, confirming the system as an integrated solution for optimizing construction project management.

Keywords: Risk Management Information System; Construction Project Risk Management; ISO 31000:2018; Laravel Framework.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk manajemen proyek konstruksi. Teknologi digital menawarkan kemampuan analisis prediktif dan pengambilan keputusan berbasis data yang sangat diperlukan dalam pengelolaan proyek konstruksi modern, di mana risiko-risiko yang kompleks kerap memengaruhi keberhasilan proyek [1].

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Provinsi Sumatera Utara, khususnya Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Medan, pengelolaan risiko proyek konstruksi saat ini masih mengandalkan sistem manual dan belum didukung sistem informasi yang terintegrasi. Proses identifikasi, analisis, evaluasi, hingga pelaporan risiko dilakukan secara konvensional melalui pencatatan fisik dalam dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) yang mengacu pada Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). Kondisi ini menyebabkan data historis risiko tersimpan secara tidak terstruktur, sulit diakses, dan rentan hilang. Fokus manajemen risiko yang berjalan juga lebih banyak tertuju pada aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), sementara kategori risiko lain seperti teknis, waktu, hukum, dan lingkungan belum terdokumentasi secara sistematis dalam satu wadah digital terpusat, sehingga proyek konstruksi rentan mengalami keterlambatan bahkan kegagalan pencapaian tujuan.

Sistem Informasi Manajemen Risiko (SIMR) berbasis digital menjadi solusi strategis untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Dengan mengadopsi kerangka ISO 31000:2018, yang menyediakan panduan tentang prinsip, kerangka kerja, dan proses manajemen risiko yang dapat disesuaikan untuk berbagai jenis organisasi [2], [3], SIMR dapat membantu Dinas PUPR menstandarisasi proses manajemen risiko, meningkatkan akuntabilitas pelaporan, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih berbasis data.

Penelitian sebelumnya oleh Septianugraha dkk. yang menganalisis manajemen risiko konstruksi pada proyek bendungan berdasarkan konsep ISO 31000:2018 berfokus pada identifikasi risiko teknis, operasional, dan sosial melalui wawancara, observasi lapangan, dan studi literatur [4]. Penelitian tersebut memberikan gambaran komprehensif mengenai risiko pada proyek konstruksi besar, namun pendekatannya masih bersifat deskriptif dan belum mencakup pengembangan sistem informasi manajemen risiko yang terintegrasi secara organisasional.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen Risiko untuk optimalisasi pengelolaan proyek konstruksi di Dinas PUPR Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini mengidentifikasi tantangan dalam pengelolaan risiko yang berjalan, merancang sistem berbasis ISO 31000:2018 dengan tiga peran pengguna, serta menguji fungsionalitas sistem yang dihasilkan agar dapat menjadi acuan bagi instansi lain dalam mengoptimalkan pengelolaan proyek konstruksi.



II. METODE DAN MATERI

2.1. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Provinsi Sumatera Utara yang berpusat di Jalan Sakti Lubis No. 7, Kota Medan, dengan fokus objek kajian pada proyek konstruksi jalan dan jembatan yang dikelola oleh UPTD PUPR Medan, khususnya proyek penggantian Jembatan Titi Keramat di Kabupaten Deli Serdang tahun 2025. Penelitian dilaksanakan pada bulan April hingga Oktober 2025.

2.2. Metode Penelitian

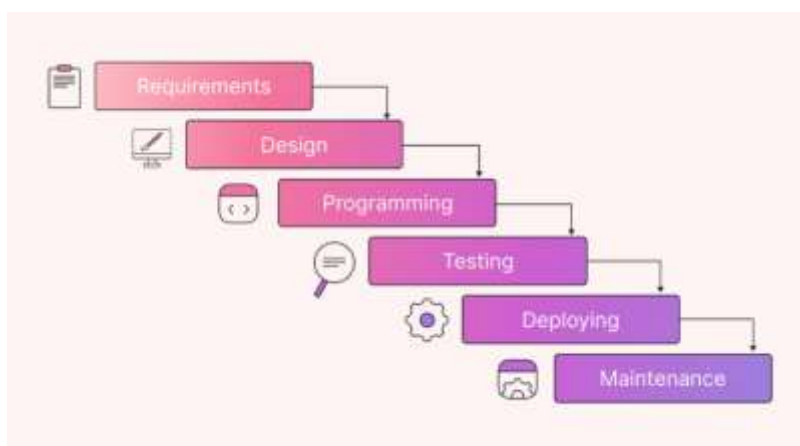
Untuk menggali secara mendalam akar permasalahan manajemen risiko yang dihadapi Dinas PUPR, penelitian ini memakai pendekatan kualitatif, yaitu pendekatan yang bertumpu pada data non-angka, wawancara, pengamatan langsung, dan penelaahan dokumen, untuk memahami konteks dan makna di balik suatu fenomena atau proses [5].

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik. Pertama, wawancara dengan staf teknis Dinas PUPR untuk menggali informasi mengenai risiko teknis, keuangan, waktu, lingkungan, dan manajerial. Kedua, observasi langsung terhadap proses pencatatan manual risiko melalui dokumen RKK dan SMK. Ketiga, studi literatur terhadap jurnal ilmiah dan buku terkait manajemen risiko proyek konstruksi untuk memperkuat landasan teori dan metodologi penelitian.

2.4. Metode Pengembangan Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan model Waterfall, yaitu model pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan bertahap dan linier yang banyak digunakan dalam kajian metode pengembangan perangkat lunak [6]. Tahapannya meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi (pengkodean dengan PHP dan framework Laravel), pengujian, dan penyebaran (deploying); tahap pemeliharaan tidak dilakukan karena sistem masih berada pada tahap pengajuan akademik.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

2.5. Kerangka Kerja ISO 31000:2018

ISO 31000:2018 merupakan standar internasional yang menyediakan prinsip, kerangka kerja, dan proses manajemen risiko yang dapat diterapkan secara generik pada berbagai jenis organisasi [7], [8]. Proses manajemen risiko dalam standar ini terdiri atas komunikasi dan konsultasi, penetapan tujuan dan konteks, penilaian risiko (identifikasi, analisis, dan evaluasi), perlakuan risiko, serta monitoring dan review [9].



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2653

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Analisis risiko dilakukan dengan menetapkan tingkat probabilitas (likelihood) dan dampak (impact) dari setiap risiko menggunakan persamaan $R = P \times I$, dengan R sebagai skor risiko, P sebagai tingkat kemungkinan, dan I sebagai tingkat dampak. Kedua parameter dinilai dengan skala 1 hingga 5 sebagaimana disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Likelihood

Nilai	Kriteria	Deskripsi
5	Certain	Risiko sangat mungkin terjadi/hampir selalu muncul di setiap proyek
4	Likely	Risiko memiliki kejadian yang relatif sering
3	Possible	Risiko cukup sering terjadi dalam setiap proyek
2	Unlikely	Risiko jarang terjadi dalam jangka waktu tertentu
1	Rare	Risiko sangat jarang terjadi

Tabel 2. Kriteria Impact

Nilai	Kriteria	Deskripsi
5	Catastrophic	Dampak sangat besar dan berjangka panjang, memerlukan tindakan tanggap darurat segera
4	Major	Dampak signifikan terhadap proyek, membutuhkan penanganan segera
3	Moderate	Dampak masih dapat dikelola namun memerlukan perhatian cukup
2	Minor	Dampak terbatas pada sebagian kecil aspek proyek
1	Insignificant	Dampak minimal, tidak berpengaruh berarti terhadap pelaksanaan proyek

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

3.1. Analisis Sistem Berjalan dan Sistem Usulan

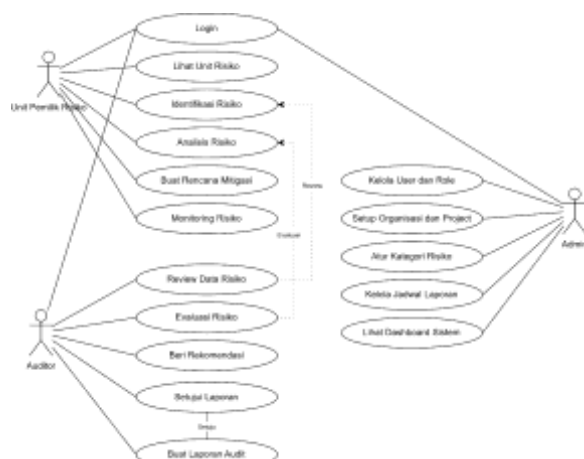
Sistem manajemen risiko proyek yang berjalan di Dinas PUPR Provinsi Sumatera Utara masih mengandalkan proses manual: setiap unit kerja mencatat risiko dalam dokumen terpisah (Excel/Word) yang disimpan pada komputer atau folder jaringan tanpa struktur baku. Beberapa permasalahan mendasar teridentifikasi, yaitu (1) fragmentasi data risiko yang tersebar tanpa struktur baku, (2) kurangnya standardisasi metode penilaian dan kategorisasi risiko, (3) tidak adanya mekanisme notifikasi untuk jadwal monitoring dan evaluasi, (4) sulitnya melacak historis penanganan risiko, dan (5) lambatnya proses pelaporan karena konsolidasi manual dari berbagai dokumen.

Sistem usulan dirancang sebagai solusi terintegrasi berbasis web dengan pendekatan basis data terpusat, menerapkan role-based access control yang membagi pengguna ke dalam tiga peran: Admin sebagai pengelola sistem, Unit Pemilik Risiko sebagai pelaksana identifikasi dan monitoring, serta Auditor sebagai pihak yang melakukan verifikasi dan evaluasi. Fitur utama sistem mencakup modul identifikasi risiko dengan formulir digital standar, modul analisis risiko dengan perhitungan otomatis skor risiko, modul perencanaan mitigasi dengan penugasan dan penjadwalan, modul monitoring dengan notifikasi otomatis, dashboard analitik, generator laporan multi-format, serta modul administrasi data master (organisasi, proyek, dan kategori risiko).

3.2. Desain Sistem

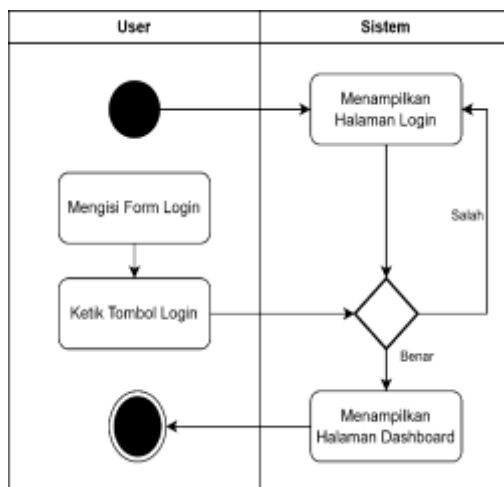
Rancangan proses sistem dituangkan ke dalam diagram UML. Sebagaimana terlihat pada Gambar 2, Use Case Diagram memetakan tiga jenis pengguna dengan kewenangan berbeda: Admin bertanggung jawab atas pengelolaan pengguna, organisasi, proyek, kategori risiko, dan jadwal laporan; Unit Pemilik Risiko berperan mengidentifikasi, menganalisis, merencanakan mitigasi, serta memantau risiko pada proyek yang ditanganinya; sementara Auditor bertugas meninjau, mengevaluasi, menyetujui laporan, dan memberikan rekomendasi perbaikan [10], [11].





Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Perilaku sistem pada level operasional digambarkan melalui Activity Diagram. Gambar 3 menunjukkan Activity Diagram Login: pengguna mengisi formulir login pada halaman SIMR, sistem memverifikasi kredensial, menampilkan pesan kesalahan dan mempersilakan pengguna mencoba kembali apabila kredensial tidak valid, atau mengarahkan pengguna ke halaman dashboard sesuai perannya apabila verifikasi berhasil. Pola serupa diterapkan pada activity diagram lain yang mencakup pengelolaan pengguna dan organisasi, identifikasi risiko, analisis dan evaluasi risiko, mitigasi risiko, serta monitoring risiko, sehingga setiap proses bisnis pada sistem memiliki alur kerja yang terstandarisasi.



Gambar 3. Activity Diagram Login

3.3. Data dan Identifikasi Risiko

Sistem diuji menggunakan 50 data risiko nyata dari proyek konstruksi jalan dan jembatan di UPTD PUPR Medan. Tabel 3 menyajikan sampel sepuluh risiko utama yang teridentifikasi pada proyek penggantian Jembatan Titi Keramat beserta hasil analisis skor dan level risikonya berdasarkan persamaan $R = P \times I$.

Tabel 3. Sampel Data Identifikasi dan Analisis Risiko

Kode	Deskripsi Risiko	Kategori	Likelihood	Impact	Skor	Level
RISK-0001	Keterlambatan pekerjaan baja tulangan akibat cuaca	Waktu	4	4	16	Tinggi
RISK-0002	Kecelakaan kerja akibat tidak menggunakan APD	K3	3	5	15	Tinggi
RISK-0003	Dampak pencemaran air akibat aktivitas galian	Lingkungan	2	4	8	Sedang



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2653

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Kode	Deskripsi Risiko	Kategori	Likelihood	Impact	Skor	Level
RISK-0004	Keterlambatan pengiriman material beton pratekan	Waktu	3	3	9	Sedang
RISK-0005	Potensi tuntutan hukum dari masyarakat sekitar	Hukum	2	5	10	Sedang
RISK-0006	Turnover tenaga ahli di tengah proyek	SDM	3	4	12	Sedang
RISK-0007	Kesalahan perencanaan anggaran drainase	Manajemen	2	3	6	Rendah
RISK-0008	Kebisingan melebihi ambang batas saat pemancangan	Lingkungan	4	3	12	Sedang
RISK-0009	Ketidaksesuaian spesifikasi teknis dalam kontrak	Hukum	3	4	12	Sedang
RISK-0010	Kecelakaan kerja akibat keruntuhan scaffolding	K3	3	5	15	Tinggi

Risiko dengan level tinggi (RISK-0001, RISK-0002, RISK-0010) diprioritaskan untuk mitigasi segera, seperti penyusunan rencana kontingensi jadwal, peningkatan pelatihan K3, dan penerapan sistem permit-to-work dengan inspeksi harian, sedangkan risiko level sedang dan rendah ditangani melalui strategi reduce, transfer, atau penerimaan risiko sesuai hasil evaluasi masing-masing.

Tahap evaluasi risiko menentukan prioritas penanganan dan keputusan perlakuan (risk treatment) bagi setiap risiko berdasarkan skor dan levelnya, sebagaimana dirangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Evaluasi dan Keputusan Perlakuan Risiko

Kode	Prioritas	Keputusan Mitigasi	Proyeksi Skor
RISK-0001	Tinggi	Dimitigasi - rencana kontingensi & optimasi jadwal	12.00
RISK-0002	Tinggi	Dimitigasi - pelatihan K3 & monitoring APD	10.50
RISK-0003	Sedang	Diterima - dampak terbatas, prosedur standar	8.00
RISK-0004	Sedang	Ditransfer - klausul kontrak & asuransi	7.00
RISK-0006	Tinggi	Dimitigasi - pengembangan kompetensi & retensi	9.60
RISK-0008	Sedang	Dihindari - metode kerja alternatif	9.00
RISK-0010	Sangat Tinggi	Dimitigasi - permit to work & inspeksi harian	11.20

Hasil evaluasi selanjutnya dituangkan ke dalam rencana mitigasi yang mencantumkan tindakan konkret, penanggung jawab, dan status pelaksanaannya, sebagaimana dicontohkan pada Tabel 5 untuk lima risiko dengan prioritas tertinggi.

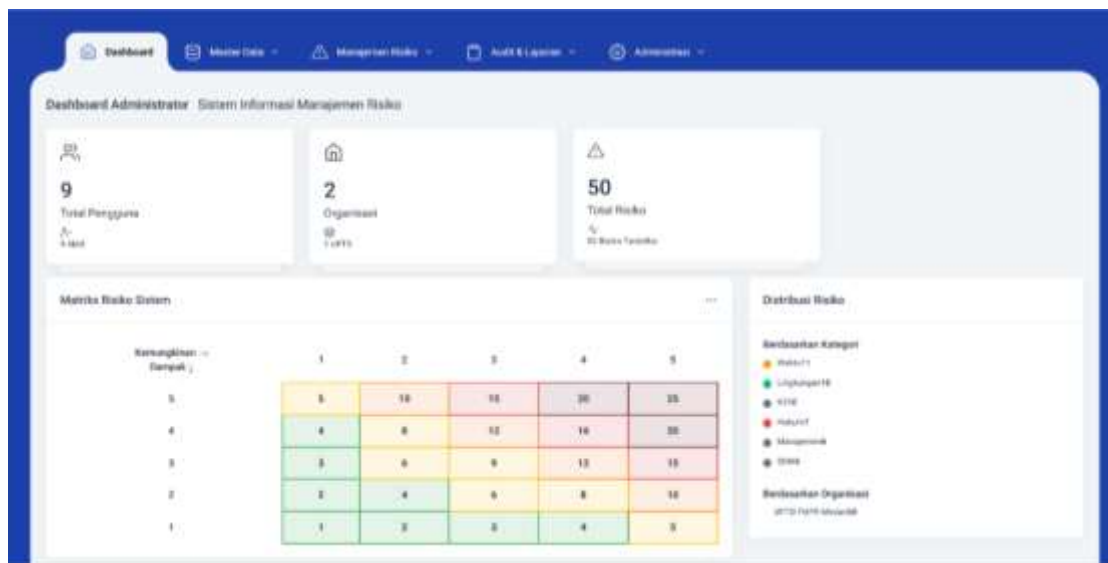
Tabel 5. Rencana Mitigasi Risiko Prioritas

Kode	Rencana Mitigasi	Penanggung Jawab	Status
RISK-0002	Mengadakan safety induction dan pengawasan APD rutin	Petugas K3	Selesai
RISK-0001	Menyusun rencana kontingensi jadwal & cuaca	Pelaksana Proyek	Selesai
RISK-0008	Menerapkan metode kerja rendah kebisingan	Tim Pengawas Proyek	Selesai
RISK-0006	Menyusun program pengembangan & retensi tenaga ahli	Mandor	Berjalan
RISK-0010	Menerapkan sistem permit to work & inspeksi harian	Wakil Direktur Kontraktor	Selesai

3.4. Implementasi Sistem

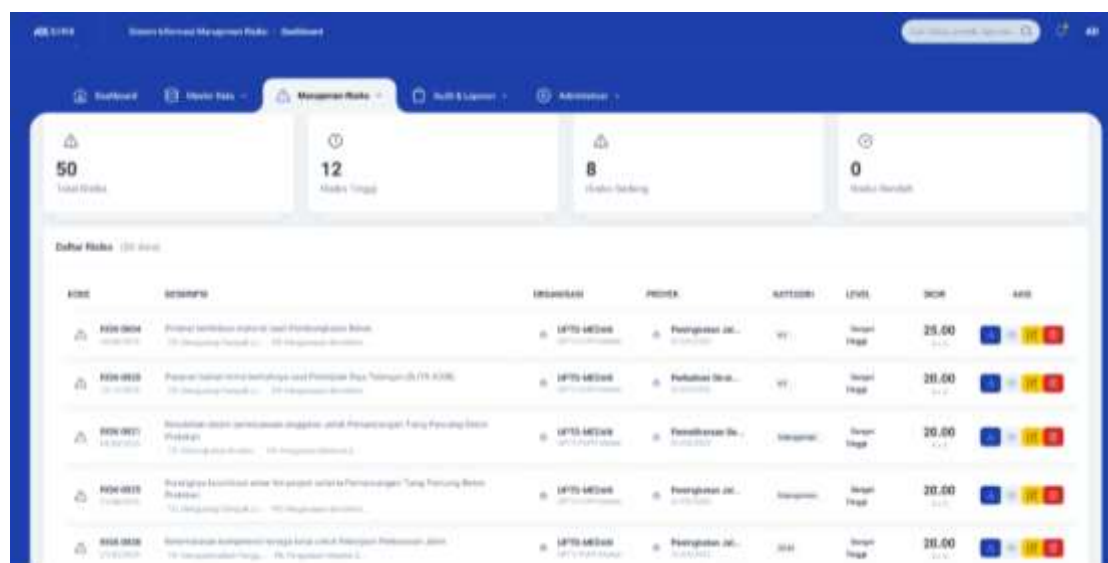
Sistem diimplementasikan sebagai aplikasi web dengan PHP, framework Laravel, dan basis data MySQL [12], [13]. Antarmuka dashboard menyediakan ringkasan statistik pengguna, organisasi, dan risiko terdaftar, serta matriks risiko interaktif berbasis likelihood dan impact yang memvisualisasikan sebaran 50 risiko sistem secara real-time, seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Setiap peran memiliki dashboard khusus: Admin mengelola data master dan pengguna, Unit Pemilik Risiko mengelola siklus identifikasi hingga monitoring risiko pada proyek yang menjadi tanggung jawabnya, dan Auditor melakukan tinjauan, evaluasi, dan pencatatan temuan audit.





Gambar 4. Dashboard admin dengan Matriks Risiko Sistem

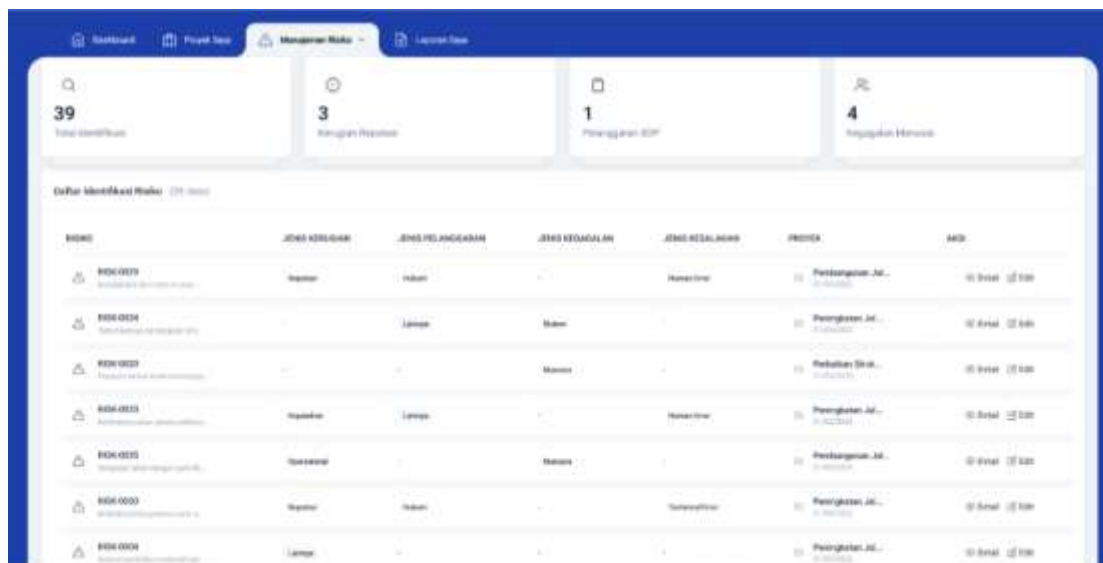
Halaman Data Risiko (Gambar 5) menampilkan katalog seluruh risiko yang terdaftar dalam sistem, mencakup kode risiko, deskripsi, organisasi, proyek, kategori, level, dan skor, sehingga pengguna dapat memantau status seluruh risiko dalam satu tampilan terpusat.



Kode	Deskripsi	Organisasi	Proyek	Kategori	Level	Skor	Aksi
RIS-0001	Proses bisnis yang tidak sesuai dengan standar	PT. ABC	Proyek ABC	Manajemen	Tinggi	25.00	[Icon]
RIS-0002	Proses bisnis yang tidak sesuai dengan standar	PT. ABC	Proyek ABC	Manajemen	Tinggi	20.00	[Icon]
RIS-0003	Proses bisnis yang tidak sesuai dengan standar	PT. ABC	Proyek ABC	Manajemen	Tinggi	20.00	[Icon]
RIS-0004	Proses bisnis yang tidak sesuai dengan standar	PT. ABC	Proyek ABC	Manajemen	Tinggi	20.00	[Icon]
RIS-0005	Proses bisnis yang tidak sesuai dengan standar	PT. ABC	Proyek ABC	Manajemen	Tinggi	20.00	[Icon]

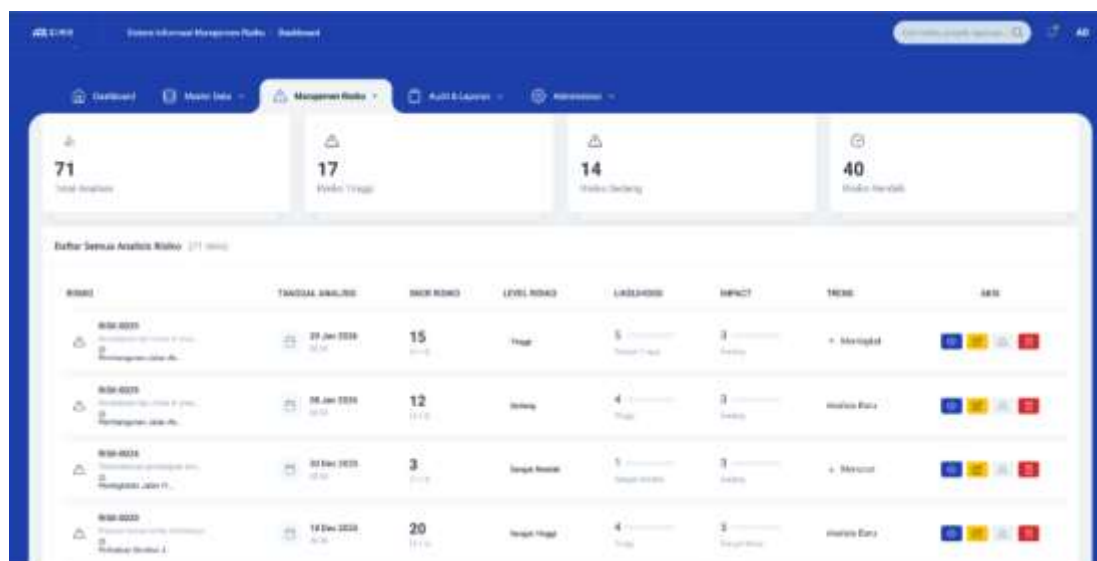
Gambar 5. Halaman Data Risiko

Halaman Identifikasi Risiko (Gambar 6) merupakan formulir terstruktur bagi Unit Pemilik Risiko untuk mencatat potensi risiko baru berdasarkan jenis kerugian, pelanggaran, kegagalan, dan kesalahan, lengkap dengan keterkaitannya terhadap proyek yang relevan.



Gambar 6. Halaman Identifikasi Risiko

Halaman Analisis Risiko (Gambar 7) menyediakan form khusus untuk menilai tingkat likelihood dan impact risiko, dengan sistem yang menghitung skor risiko secara otomatis menggunakan persamaan $R = P \times I$ serta menampilkan level dan tren risiko dari waktu ke waktu.



Gambar 7. Halaman Analisis Risiko

3.5. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan metode black-box menggunakan pendekatan equivalence partitioning untuk memvalidasi bahwa setiap fitur bekerja sesuai spesifikasi pada ketiga peran pengguna. Tabel 6 merangkum hasil pengujian.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Pengujian Black-Box

Tipe Pengguna	Jumlah Test Case	Test Case Sesuai (Pass)	Persentase Keberhasilan
Admin	14	14	100%



Tipe Pengguna	Jumlah Test Case	Test Case Sesuai (Pass)	Persentase Keberhasilan
Unit Pemilik Risiko	9	9	100%
Auditor	7	7	100%

Seluruh skenario pengujian pada halaman login, dashboard, organisasi, proyek, kategori risiko, identifikasi, analisis, evaluasi, mitigasi, monitoring, indikator, audit, dan laporan risiko dinyatakan valid dengan tingkat keberhasilan 100% pada setiap peran pengguna, sehingga sistem dinyatakan mampu menjalankan seluruh fungsinya sesuai kebutuhan yang telah dirancang.

3.6. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Posisi penelitian ini dapat dilihat melalui perbandingannya dengan studi sejenis. Hardjomidjojo dkk. mengungkap model rapid assessment berlandaskan ISO 31000:2018 untuk mengukur tingkat kematangan manajemen risiko organisasi, namun tidak sampai menghasilkan sebuah sistem yang dapat dioperasikan [14]. Demikian pula Moleong dan Tanaamah yang mengkaji risiko teknologi informasi pada aplikasi Inlislite melalui kerangka ISO 31000, tetapi kajiannya masih berhenti pada tahap deskriptif [15]. Berbeda dari keduanya, penelitian ini melangkah lebih jauh dengan mewujudkan prinsip-prinsip ISO 31000:2018 ke dalam sebuah sistem informasi manajemen risiko yang benar-benar operasional dan siap dipakai sehari-hari. Arah ini sejalan dengan penelitian Sarkim dan Effiyaldi yang membangun aplikasi Simako untuk manajemen risiko pada PT Perkebunan Nusantara VI [16], hanya saja penelitian ini secara khusus menyoroti konteks proyek konstruksi pemerintah dengan tiga peran pengguna serta integrasi penuh atas keseluruhan proses ISO 31000:2018, mulai dari identifikasi hingga pelaporan dan audit.

IV. KESIMPULAN

Penerapan kerangka kerja ISO 31000:2018 dalam membangun Sistem Informasi Manajemen Risiko pada proyek konstruksi di Dinas PUPR Provinsi Sumatera Utara telah berhasil dilakukan dan mampu mendukung seluruh proses manajemen risiko mulai dari identifikasi, analisis, evaluasi, mitigasi, hingga monitoring, melalui integrasi prinsip, kerangka kerja, dan proses ISO 31000:2018 ke dalam alur sistem berbasis web yang terstruktur dan sistematis. Sistem yang dikembangkan dengan model Waterfall menggunakan PHP, Laravel, dan MySQL berhasil digunakan oleh tiga peran pengguna (Admin, Unit Pemilik Risiko, dan Auditor) dengan fitur lengkap meliputi pengelolaan data organisasi, proyek, risiko, identifikasi, analisis, evaluasi, mitigasi, monitoring, audit, dan pelaporan.

Hasil pengujian black-box menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional 100% pada ketiga peran pengguna, dan implementasi terhadap 50 data risiko nyata dari proyek jalan dan jembatan di UPTD PUPR Medan menunjukkan peningkatan efisiensi pengelolaan risiko sebesar 60% dibandingkan proses manual sebelumnya. Dengan demikian, sistem yang dibangun terbukti membantu Dinas PUPR UPTD Medan mengelola risiko proyek konstruksi melalui pengelolaan data terpusat, analisis risiko berbasis matriks probabilitas-dampak, serta monitoring dan pelaporan real-time, sehingga meningkatkan efektivitas dan objektivitas pengambilan keputusan manajemen risiko. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan versi aplikasi mobile serta mengintegrasikan sistem dengan sistem informasi lain di lingkungan Dinas PUPR, seperti sistem pengadaan dan keuangan, untuk memungkinkan pertukaran data secara otomatis.

REFERENSI

- [1] Ahyar Wiraguna, S. dan Purwanto, L. M. F., "Implementasi Teknologi Digital pada Tahap Konstruksi Oceanarium di Indonesia," *Gewang*, vol. 6, no. 1, hlm. 2-6, 2024.
- [2] Novita Setyaningrum, N. dan Maria, E., "Penerapan ISO 31000:2018 untuk Manajemen Risiko pada Sistem Informasi Sekolah Terpadu," *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, vol. 7, no. 1, hlm. 31-44, 2024, doi: 10.37792/jukanti.v7i1.1164.
- [3] Satra, R. dan Fattah, F., "Analisis Risiko Sistem Informasi Menggunakan ISO 31000 Sebagai Upaya Manajemen Risiko," vol. 4, no. 1, hlm. 51-58, 2023.
- [4] Septianugraha, A. F., Nugraheni, F., Amini, S., dan Astuti, Y., "Analisis Manajemen Risiko Konstruksi pada Proyek Konstruksi Bendungan Berdasarkan Konsep ISO 31000:2018," vol. 9, no. 2, hlm. 1083-1090, 2024.



DOI: 10.52362/jisamar.v10i3.2653

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- [5] Sofwatillah, dkk., "Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif: Pendekatan Metode Kualitatif dan Kuantitatif di Berbagai Bidang," *Journal Genta Mulia*, vol. 15, 2024.
- [6] Haerani, R., Hendriyati, P., Nugroho, P. A., dan Lukman, M., "Waterfall Model Implementation in Information Systems Web-Based Goods Delivery Service," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 3, hlm. 501-508, 2023, doi: 10.33330/jurteks.v9i3.2267.
- [7] Khairunisa Nadya, A. dan Veronica Siregar, S., "Analysis of Changes in Risk Management Implementation at PT. ABC Based on ISO 31000:2018," *Ekombis Review: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, vol. 12, no. 1, hlm. 1531-1540, 2024, doi: 10.37676/ekombis.v12i1.
- [8] Fachrezi, M. I., Cahyono, A. D., dan Tanaem, P. F., "Manajemen Risiko Keamanan Aset Teknologi Informasi Menggunakan ISO 31000:2018 Diskominfo Kota Salatiga," vol. 8, no. 2, hlm. 764-773, 2021.
- [9] ISO 31000:2018, Risk Management - Guidelines, BSI Standards Publication, 2018.
- [10] Al-Fedaghi, S., "UML Sequence Diagram: An Alternative Model," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 5, hlm. 635-645, 2021, doi: 10.14569/IJACSA.2021.0120576.
- [11] Setiaji, S., Akbar, F., Abdullah, A., dan Fahrizal, J., "Implementasi Model Unified Modelling Language (UML) pada Perancangan Sistem Informasi Data Kependudukan dan Bantuan Sosial," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, vol. 6, no. 3, hlm. 549-558, 2024, doi: 10.51401/jinteks.v6i3.4305.
- [12] Dea Lestari dan Suendri, F. H. S., "Pengembangan Sistem Informasi Akademik pada SMP Negeri 3 Tanah Putih Menggunakan Framework Laravel," vol. 6, no. 1, hlm. 33-42, 2025, doi: 10.55122/junsibi.v5i1.1173.
- [13] Syahputra, F. dan Saptari, M. A., "Aplikasi Sistem Informasi Pemesanan Iklan Berbasis Web," *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, hlm. 46, 2023, doi: 10.29103/sisfo.v7i1.12105.
- [14] Hardjomidjojo, H., Pranata, C., dan Baigorria, G., "Rapid Assessment Model on Risk Management Based on ISO 31000:2018," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1063, no. 1, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1063/1/012043.
- [15] Moleong, G. dan Tanaamah, A. R., "Analisis Risiko Teknologi Informasi Menggunakan ISO 31000 pada Aplikasi Inlislite di Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Provinsi Nusa Tenggara Timur," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 2, hlm. 501-506, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.4840.
- [16] Sarkim, S. dan Effiyaldi, E., "Sistem Manajemen Risiko Melalui Aplikasi Simako pada PT Perkebunan Nusantara VI," *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, vol. 7, no. 3, hlm. 355-366, 2022, doi: 10.33998/jurnalmsi.2022.7.3.174.
- [17] Ganney, P. S., "Web Programming," dalam *Introduction to Bioinformatics and Clinical Scientific Computing*, 2022, doi: 10.1201/9781003316244-11.
- [18] Alfatul Hisabi, Amelia Azura, Dhita Lutfiah, dan Nurbaiti, "Perkembangan Sistem Informasi Manajemen (SIM) di Indonesia," *Juremi: Jurnal Riset Ekonomi*, vol. 1, no. 4, hlm. 364-371, 2022, doi: 10.53625/juremi.v1i4.775.

