PAPER

View Article Online
Journal J.SSE

Journals of Social, Science, and Engineering
SOCIAL, SCIENCE, AND ENGINEERING
E-mail: jsse@unifa.ac.id, website: http://journal.unifa.ac.id/index.php/jsse

PAPER

View Article Online
View Journal View Issue

Cite this: *J.SSE,* Vol 5 (5): 821-, 2026

Received Date: 1 November 2026
Accepted Date: 15 November 2026

PENERAPAN MANAJEMEN RISIKO DALAM MENINGKATKAN KEBERHASILAN OPERASI SEARCH AND RESCUE PADA KANTOR PENCARIAN DAN PERTOLONGAN KELAS A MAKASSAR

Instagram Management Strategy of Pangkep Police Resort Public Relations in Shaping Institutional Image.

Nama Penulis ✉
Sitti Hardiaynti Agus[1]*, Muliyadi Hamid[2], Muhamad Ridwan Arif[3]
[1·2·3]Fakultas Pascasarjana, Universitas Fajar.
Email: sittihardiyantiagus@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Penerapan Manajemen Risiko dalam Meningkatkan Keberhasilan Operasi Search and Rescue pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Teknik pengumpulan data observasi, wawancara dan dokumentasi. Sumber data diperoleh dari hasil wawancara serta observasi berperan aktif, kemudian dianalisis menggunakan metode induktif dengan mengaitkan temuan empiris dengan landasan teori yang relevan. Pendekatan induktif dilakukan dengan cara menyampaikan serta menggambarkan fakta-fakta konkrit yang ditemukan selama penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan manajemen risiko dalam operasi SAR dilakukan melalui tiga tahapan utama. Pada tahap perencanaan, risiko dikelola melalui penerimaan laporan awal, verifikasi informasi, identifikasi jenis kejadian, analisis medan, cuaca, jumlah korban, akses lokasi, kesiapan personel, peralatan, dan kebutuhan koordinasi lintas pihak. Pada tahap pelaksanaan, risiko dikendalikan melalui briefing, pembagian tugas, penggunaan alat keselamatan, pengawasan komando, komunikasi posko dan tim lapangan, serta penyesuaian strategi terhadap perubahan situasi. Pada tahap evaluasi, risiko ditinjau melalui penilaian terhadap keberhasilan tindakan, kendala operasi, ketepatan waktu respons, efektivitas komunikasi, kesiapan alat, keselamatan personel, dan koordinasi lintas pihak. Penerapan manajemen risiko terbukti berkontribusi terhadap peningkatan keberhasilan operasi SAR melalui peningkatan efektivitas tindakan, keselamatan personel, ketepatan waktu respons, serta koordinasi antarinstansi.

Kata Kunci: Manajemen Risiko, Operasi Search and Rescue, Keberhasilan Operasi, Keselamatan personel.

Abstract

This study aims to examine the implementation of risk management in enhancing the success of Search and Rescue (SAR) operations at the Class A Makassar Search and Rescue Office. The research was conducted at the Class A Makassar Search and Rescue Office using a qualitative research

approach. Data were collected through observation, interviews, and documentation. The primary data were obtained from interviews and participatory observations and were analyzed using an inductive method by relating empirical findings to relevant theoretical frameworks. The inductive approach was employed to describe and interpret the concrete facts identified during the research process. The findings indicate that risk management in SAR operations is implemented through three main stages: planning, implementation, and evaluation. During the planning stage, risks are managed through the receipt of initial reports, information verification, incident identification, analysis of terrain and weather conditions, assessment of the number of victims, accessibility of the location, personnel and equipment readiness, and the need for inter-agency coordination. During the implementation stage, risks are controlled through operational briefings, task allocation, the use of safety equipment, command supervision, communication between the command post and field teams, and strategy adjustments in response to changing situations. During the evaluation stage, risks are reviewed by assessing operational outcomes, operational constraints, response time, communication effectiveness, equipment readiness, personnel safety, and inter-agency coordination. The implementation of risk management has been shown to contribute to the success of SAR operations by improving operational effectiveness, ensuring personnel safety, enhancing response timeliness, and strengthening inter-agency coordination.

***Keywords**: Risk Management, Search and Rescue Operations, Operational Success, Personnel Safety.*

PENDAHULUAN

Karakteristik geografis Provinsi Sulawesi Selatan yang mencakup wilayah pesisir, perairan laut, pegunungan, serta kawasan rawan bencana berpotensi tinggi menimbulkan kondisi kedaruratan dan kecelakaan yang memerlukan penanganan pencarian dan pertolongan secara cepat, tepat, dan terpadu. Penanganan pencarian dan pertolongan atau Search and Rescue (SAR) merupakan bentuk pelayanan publik yang berorientasi langsung pada penyelamatan jiwa (saving lives), sehingga keberhasilannya sangat ditentukan oleh kemampuan organisasi dalam mengelola ketidakpastian, bahaya ekstrem, serta keterbatasan sumber daya di lapangan. Dalam melaksanakan tugas serta mewujudkan visi dan misi kelembagaan, Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BASARNAS) didukung oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) berupa Kantor Pencarian dan Pertolongan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Keberadaan UPT ini mengacu pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2016 tentang Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan serta Peraturan Kepala Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 16 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Pencarian dan Pertolongan, sebagaimana telah beberapa kali diubah, terakhir dengan Peraturan Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 4 Tahun 2025. Berdasarkan ketentuan regulasi tersebut, Kantor Pencarian dan Pertolongan bertindak sebagai UPT di bidang pencarian dan pertolongan yang berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Kepala BASARNAS untuk melaksanakan siaga SAR, latihan, operasi pencarian dan pertolongan, pengelolaan sistem komunikasi, pengelolaan sarana dan prasarana, pemberian bimbingan teknis kepada tenaga dan potensi SAR, serta pemasyarakatan pencarian dan pertolongan di wilayah kerjanya. Di Provinsi Sulawesi Selatan, Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar berperan sebagai garis terdepan (frontline) BASARNAS dalam menyelenggarakan pelayanan pencarian dan pertolongan secara cepat, tepat, aman, terpadu, dan terkoordinasi bersama pemerintah daerah, TNI, POLRI, organisasi kemasyarakatan, serta potensi

SAR lainnya sesuai mandat Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2014 tentang Pencarian dan Pertolongan.

Secara konseptual, manajemen risiko merupakan pendekatan terstruktur untuk mengelola ketidakpastian atas peristiwa yang berpotensi mengganggu pencapaian tujuan organisasi melalui tahapan identifikasi, analisis, evaluasi, dan penanganan risiko (Dzomira, 2020). Namun demikian, penerapannya di sektor publik kerap menghadapi kendala karena manajemen risiko tidak sekadar berdimensi teknis, melainkan terikat erat dengan tata kelola kelembagaan, budaya organisasi, dan dukungan institusional yang lebih luas (Butenko, 2025). Soto (2025) mengemukakan bahwa dalam domain publik, manajemen risiko merupakan instrumen strategis untuk mengidentifikasi, menilai, dan memitigasi risiko yang dapat memengaruhi pencapaian tujuan pelayanan publik yang bernilai bagi masyarakat (public value). Kebutuhan akan manajemen risiko yang efektif semakin mendesak seiring tingginya tuntutan transparansi, akuntabilitas, dan efisiensi operasional pada organisasi publik, khususnya pada unit layanan berisiko tinggi (high-reliability organizations) seperti operasi SAR. Dalam konteks ini, risiko tidak hanya muncul pada dimensi keselamatan fisik personel dan korban, melainkan juga bertumpu pada kompleksitas koordinasi lintas instansi, akurasi informasi awal, kesiapan teknis sarana prasarana, serta tekanan waktu (time-critical constraints) yang ekstrem. Oleh karena itu, menempatkan manajemen risiko sebagai kerangka pendorong keberhasilan operasi menjadi krusial, mengingat keberhasilan SAR diukur dari gabungan efektivitas tindakan operasional, jaminan keselamatan, ketepatan waktu respons (response time), serta kualitas koordinasi yang berujung pada penyelamatan jiwa.

Meskipun demikian, organisasi publik kerap menghadapi hambatan institusional dan politik—seperti ketidakselarasan regulasi, minimnya dukungan politik, serta kerangka institusional yang belum stabil—yang berpotensi mengganggu konsistensi mitigasi risiko (Butenko, 2025). Hambatan tersebut berimplikasi langsung pada kesiapan alokasi sumber daya, kepastian Standar Operasional Prosedur (SOP) inter-lembaga, serta kesinambungan pembelajaran organisasi (organizational learning). Manajemen risiko yang efektif pada operasi kedaruratan juga menuntut pendekatan multi-pemangku kepentingan (multi-stakeholder approach), karena risiko di lapangan tidak dapat ditanggulangi oleh satu instansi secara tunggal, melainkan memerlukan integrasi koordinasi bersama pemerintah daerah, otoritas lokal, layanan tanggap darurat lain, dan elemen masyarakat (Voroniatnikov, 2025). Kolaborasi ini kian vital saat operasi SAR berhadapan dengan situasi krisis yang dinamis, di mana perencanaan dan respons membutuhkan kepastian kerangka hukum, pedoman operasional yang adaptif, serta pembagian peran yang terstruktur (Voroniatnikov, 2025). Di samping itu, investasi pada pengembangan kapasitas sumber daya manusia (SDM) menjadi syarat fundamental, sebab personel yang terampil tidak hanya menjalankan prosedur secara mekanis, tetapi juga mampu membaca dinamika bahaya, memetakan risiko situasional, dan mengambil keputusan cepat yang terukur (Soto, 2025). Peningkatan kematangan (maturity level) manajemen risiko yang terintegrasi dengan perencanaan strategis, penganggaran, dan pengelolaan proyek menjamin bahwa kesiapan logistik, pemeliharaan peralatan, serta pelatihan melekat erat dalam arsitektur pengendalian risiko yang komprehensif.

Kerangka kerja ISO 31000 banyak dirujuk dalam kajian manajemen risiko karena menyediakan prinsip, kerangka kerja, dan proses sistematis yang dapat diadaptasi pada berbagai konteks organisasi publik maupun swasta (Kusumardani, 2025). Relevansi ISO 31000 terbukti dalam berbagai penerapan sektoral, mulai dari penyelarasan sasaran strategis pada lembaga keuangan (Norlita & Rarasati, 2021) hingga tata kelola risiko ancaman digital pada institusi teknologi (Mamuaja & Cahyono, 2024). Dalam domain pencarian dan pertolongan, kerangka kerja umum tersebut beririsan langsung dengan manajemen risiko kebencanaan yang menuntut pengintegrasian fase kesiapsiagaan (preparedness), respons (response), pemulihan (recovery), dan mitigasi (mitigation). Keberadaan sistem peringatan dini (early warning systems) menjadi komponen vital untuk menyediakan informasi yang tepat waktu, akurat, dan berorientasi pada masyarakat guna mendukung tindakan operasional yang terukur. Pengambilan keputusan kolaboratif (collaborative decision-making) juga berperan penting dalam memfasilitasi konsolidasi sumber daya dan sinkronisasi aksi lintas sektor (Chen & Li, 2020). Selanjutnya, komunikasi risiko yang efektif di sepanjang siklus bencana bertindak sebagai jembatan untuk menyelaraskan persepsi antar-lembaga, memastikan pesan keselamatan menjangkau masyarakat luas, serta membangun kepercayaan publik (public trust) dan kepatuhan terhadap arahan keselamatan (Tasantab et al., 2020).

Operasi SAR memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi karena berlangsung di berbagai arena operasional—seperti medan pegunungan, wilayah perairan/maritim, dan area perkotaan (urban SAR)—yang masing-masing menyajikan hambatan fisik, bahaya struktural, dan dinamika cuaca yang spesifik. Kompleksitas ini menuntut pengadopsian teknologi mutakhir dan modernisasi operasional, termasuk integrasi kolaborasi antara manusia dan sistem robotik (unmanned systems) guna memperluas jangkauan pencarian dan menekan risiko keselamatan personel (Couceiro et al., 2020). Dalam situasi krisis berisiko tinggi, efektivitas koordinasi tim multidisiplin menjadi determinan utama keberhasilan misi, di mana kohesi tim dan pertukaran pengetahuan (knowledge sharing) lintas disiplin mampu mengubah hasil operasi secara signifikan (Panphae & Phoewhawm, 2020). Risiko operasional SAR bersifat berlapis dan berpotensi mengancam keselamatan personel penyelamat (rescuers) maupun peluang keselamatan korban. Lingkungan kerja yang tidak menentu, perubahan cuaca ekstrem yang terakselerasi oleh perubahan iklim global, serta kondisi medan yang berbahaya menuntut evaluasi risiko yang berkesinambungan di lapangan. Selain ancaman lingkungan, aspek kesehatan fisik dan psikologis personel SAR merupakan isu krusial; operasi penanganan bencana yang berlangsung dalam durasi panjang (protracted operations) rawan memicu trauma, stres pasca-trauma, dan kelelahan mental (burnout) yang berisiko menurunkan kualitas pengambilan keputusan operasional (Sidek et al., 2025). Pengikatan pengalaman operasi sebelumnya ke dalam sistem repositori lessons learned menjadi penting agar evaluasi pasca-operasi (after-action review) dapat mentransformasikan manajemen risiko menjadi budaya pembelajaran berkelanjutan (Okita et al., 2020; Hsieh et al., 2021).

Mengingat kompleksitas penerapan manajemen risiko dalam organisasi publik, pendekatan penelitian kualitatif menjadi sangat relevan. Pemahaman terhadap "penerapan" manajemen risiko dan "keberhasilan" operasi SAR tidak cukup diukur

secara kuantitatif melalui indikator statistik semata, melainkan memerlukan eksplorasi mendalam atas pengalaman, persepsi, praktik sosial-organisasional, dan dinamika kontekstual para aktor lapangan. Penggunaan analisis tematik (thematic analysis) mampu mengidentifikasi pola, preferensi sikap, dan mekanisme pengambilan keputusan situasional yang terjadi di bawah kondisi ketidakpastian yang tinggi (Zhang et al., 2023). Persoalan mendasar dalam penelitian ini bertumpu pada kenyataan bahwa keberhasilan operasi SAR tidak sekadar ditentukan oleh ketersediaan dokumen Standar Operasional Prosedur (SOP), struktur komando formal, atau kecanggihan peralatan teknis, melainkan oleh bagaimana manajemen risiko benar-benar diinternalisasi dan dipraktikkan sebagai "proses operasional yang hidup" (living practice). Hal ini tercermin dari bagaimana risiko diidentifikasi, dianalisis, dimitigasi, dipantau, dan dievaluasi secara real-time, serta bagaimana hasil pembelajaran pasca-operasi ditranslasikan untuk meningkatkan kinerja operasi berikutnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan secara mendalam mekanisme penerapan manajemen risiko, menganalisis kontribusinya terhadap dimensi keberhasilan operasi (efektivitas tindakan, jaminan keselamatan personel, ketepatan waktu respons, dan kualitas koordinasi), serta mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat implementasinya pada organisasi publik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan empiris bagi penguatan tata kelola kelembagaan, peningkatan kapasitas SDM, dan perbaikan berkelanjutan berbasis pembelajaran pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk memahami secara mendalam proses penerapan manajemen risiko dalam meningkatkan keberhasilan operasi Search and Rescue (SAR), yang merupakan fenomena kompleks, kontekstual, dan sarat dengan dinamika sosial serta operasional. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menggali makna, persepsi, pengalaman, dan praktik para aktor yang terlibat langsung dalam operasi Search and Rescue (SAR), khususnya di Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar. Dalam konteks manajemen risiko dan operasi Search and Rescue (SAR), banyak aspek yang tidak dapat direduksi menjadi angka atau variabel kuantitatif, seperti pengambilan keputusan di bawah tekanan, koordinasi lintas instansi, serta pertimbangan keselamatan personel. Oleh karena itu, pendekatan kualitatif dipandang paling sesuai untuk menangkap realitas empiris secara utuh dan mendalam.

Penelitian ini dilaksanakan di Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kantor tersebut merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis yang memiliki cakupan wilayah operasi yang luas, serta kompleksitas risiko operasional yang tinggi. Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar secara rutin menangani berbagai operasi SAR, baik di wilayah darat, laut, maupun perairan pesisir, sehingga menjadi lokasi yang relevan untuk mengkaji penerapan manajemen risiko dalam konteks

nyata. Selain itu, lokasi ini dipilih karena memiliki struktur organisasi, sumber daya manusia, dan prosedur operasional yang relatif lengkap, sehingga memungkinkan peneliti memperoleh data yang komprehensif.

Pemilihan informan dalam penelitian ini didasarkan pada keterlibatan langsung masing-masing pihak dalam proses manajemen risiko dan pelaksanaan operasi SAR. Informan dipilih karena dianggap memiliki pengetahuan, pengalaman, dan tanggung jawab yang relevan terhadap keberhasilan operasi SAR, mulai dari tahap perencanaan, pengambilan keputusan, pelaksanaan di lapangan, hingga dukungan komunikasi. Kepala kantor dipilih karena memiliki kewenangan dalam menetapkan kebijakan dan pengawasan organisasi. Kepala seksi operasi dan siaga dipilih karena berperan dalam perencanaan dan pengendalian teknis operasi SAR. Staf komunikasi dipilih karena berperan dalam mendukung kelancaran informasi dan koordinasi selama operasi SAR. Sementara itu, komandan tim dipilih karena bertanggung jawab langsung terhadap pelaksanaan tugas di lapangan. Rescuer dipilih karena menjadi pelaksana utama yang menghadapi risiko secara langsung saat operasi berlangsung. Data sekunder diperoleh dari berbagai dokumen, arsip, dan laporan yang relevan, seperti standar operasional prosedur (SOP), laporan operasi SAR, dokumen evaluasi pascaoperasi, kebijakan internal, serta dokumen lain yang berkaitan dengan manajemen risiko dan pelaksanaan operasi SAR. Data sekunder digunakan untuk melengkapi, memverifikasi, dan memperkaya data primer, serta memberikan konteks institusional terhadap praktik yang diamati di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penerapan Manajemen Risiko dalam Meningkatkan Keberhasilan Operasi Search and Rescue pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan manajemen risiko dalam meningkatkan keberhasilan Operasi Search and Rescue (SAR) pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar dioperasionalkan secara sistematis melalui tiga tahapan utama, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi operasi. Ketiga tahapan tersebut memperlihatkan bahwa manajemen risiko tidak lagi dimaknai sebatas kelengkapan administratif birokrasi, melainkan telah diinternalisasi sebagai bagian integral dari proses kerja operasional (living practice). Pertimbangan terhadap risiko telah dimulai sejak laporan kejadian awal diterima, yang kemudian dianalisis secara komprehensif dengan memperhitungkan kondisi medan, dinamika cuaca, jumlah dan kondisi korban, aksesibilitas lokasi, kesiapan personel, kelaikan peralatan, serta kebutuhan koordinasi lintas instansi. Dengan demikian, manajemen risiko berfungsi sebagai basis rasional dalam penentuan keputusan operasional yang cepat, tepat, aman, dan terkoordinasi.

Penerapan manajemen risiko dalam operasi SAR memiliki posisi strategis karena karakteristik operasinya berbeda secara fundamental dari kegiatan pelayanan publik pada umumnya. Operasi SAR berlangsung dalam situasi krisis berisiko tinggi, menuntut ketepatan waktu respons (response time), melibatkan keselamatan jiwa manusia, serta kerap mengeksekusi tindakan di lingkungan yang berbahaya. Dalam kondisi ekstrem ini, kekeliruan kecil dalam merespons dinamika lapangan dapat

berdampak fatal terhadap keselamatan korban maupun keselamatan personel penyelamat (rescuers). Oleh karena itu, setiap tahapan operasi diselenggarakan dengan menempatkan potensi risiko sebagai variabel utama yang harus dikendalikan. Dalam konteks Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar, manajemen risiko difungsikan sebagai mekanisme organisasi untuk memitigasi ketidakpastian operasional yang bersumber dari keragaman informasi awal yang belum lengkap, fluktuasi cuaca ekstrem, medan geografis yang sulit dijangkau, keterbatasan akses jaringan, kondisi traumatik korban, hingga dinamika sosial masyarakat di lokasi kejadian.

Penerapan manajemen risiko di Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar memiliki landasan yuridis yang kokoh, sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 2008 tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah (SPIP) yang mewajibkan identifikasi dan analisis risiko dalam pencapaian tujuan kelembagaan. Dalam penyelenggaraan SAR, Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2014 dan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2017 mengamanatkan bahwa operasi pencarian dan pertolongan wajib dilaksanakan secara cepat, tepat, aman, terpadu, dan terkoordinasi, yang secara teknis-operasional ditopang oleh Peraturan Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 3 Tahun 2020 dan Nomor 5 Tahun 2022. Seluruh regulasi ini menegaskan bahwa keberhasilan operasi SAR tidak dapat dievaluasi secara parsial hanya dari hasil akhir (output) berupa ditemukannya atau dievakuasinya korban, melainkan dimaknai secara holistik dari efektivitas proses keorganisasian dalam mengelola operasi secara aman, efisien, dan terkoordinasi melalui penempatan personel berorientasi kompetensi, penggunaan sarana prasarana yang proporsional, serta pencapaian jaminan keselamatan tim penyelamat (zero accident).

Secara teoretis, penerapan manajemen risiko menjembatani interaksi antara dimensi teknis dan kelembagaan. Pada dimensi teknis, manajemen risiko memandu tim di lapangan dalam mengeliminasi bahaya, menentukan metode pencarian, menetapkan area prioritas (search area), menerapkan alat pelindung diri (APD), serta menyesuaikan taktik operasional secara dinamis. Pada dimensi kelembagaan, manajemen risiko memperkuat akuntabilitas publik, mengokohkan tata kelola koordinasi antar-lembaga, dan meningkatkan kepercayaan publik (public trust) terhadap keandalan layanan kedaruratan negara. Temuan ini sejalan dengan premis Dzomira (2020), Dewi (2025), serta Soto (2025) yang menegaskan bahwa manajemen risiko pada sektor publik memiliki fungsi strategis dalam menciptakan public value dan mengoptimalkan efektivitas pelayanan publik. Pola operasional ini juga selaras dengan prinsip ISO 31000:2018 yang menempatkan identifikasi, analisis, evaluasi, perlakuan, komunikasi, pemantauan, dan tinjauan risiko secara berkesinambungan (continuous improvement) sebagai siklus hidup organisasi.

Pada tahap perencanaan, manajemen risiko diawali dari mekanisme penerimaan dan verifikasi laporan kejadian (incident reporting) oleh petugas siaga guna memastikan validitas koordinat lokasi, jenis kedaruratan, estimasi waktu kejadian, jumlah korban, hingga ancaman bahaya awal. Tahap verifikasi ini sangat krusial

untuk mengatasi situasi keterbatasan informasi (information asymmetry). Penilaian risiko (risk assessment) pra-pengerahan mencakup analisis probabilitas bahaya, kondisi cuaca, kelaikan sarana pendukung, kesiapan spesialisasi personel, dan kalkulasi kebutuhan dukungan instansi luar. Secara teknis, perencanaan ini mengimplementasikan ketentuan Peraturan Kepala Basarnas Nomor 14 Tahun 2024 melalui penggunaan instrumen Job Safety Analysis (JSA) khusus pada operasi darat (jungle/land rescue). Penyesuaian taktis juga dilakukan secara spesifik, seperti kalkulasi dinamika arus laut dan tinggi gelombang pada operasi perairan (water rescue) atau analisis kemiringan medan dan ketahanan fisik pada operasi pegunungan (high angle rescue). Manajemen risiko di sini bertindak sebagai penyeimbang antara urgensi response time dan jaminan keselamatan (safety assurance), serta mencegah human error dan tumpang tindih (overlapping) peran antar-unsur potensial, sebagaimana dipersyaratkan dalam teori Butenko (2025) dan Sapiri (2020).

Memasuki tahap pelaksanaan yang merupakan fase paling dinamis, manajemen risiko ditranslasikan secara adaptif sesuai prinsip cepat, tepat, aman, terpadu, dan terkoordinasi. Pelaksanaan diawali dengan prosedur wajib briefing yang dipimpin oleh Komandan Tim (Danti) untuk memaparkan pembaruan situasi, sasaran operasi, pembagian sektor kerja, jalur komunikasi darurat, serta prosedur penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pengawasan risiko dilanjutkan melalui pembagian tugas yang presisi antara tim penjelajah (searcher), tim evakuasi (rescuer), pengelola komunikasi posko, logistik, dan unit medis. Penerapan APD dan kepatuhan terhadap SOP menjadi benteng utama dalam menekan risiko kecelakaan kerja di lingkungan ekstrem. Struktur komando yang tunggal dan tegas (unity of command) yang ditopang oleh pelaporan berkala (situation report) memastikan tersedianya data situasi yang akurat secara real-time. Karakteristik risiko lapangan yang dinamis menuntut fleksibilitas taktis (adaptive strategy), di mana Staf Komunikasi menjaga kelancaran arus informasi dan kolaborasi multi-pemangku kepentingan bersama TNI, Polri, BPBD, serta relawan, yang menguatkan pandangan Voroniatnikov (2025) mengenai pentingnya pendekatan multi-pihak dalam manajemen krisis.

Tahap evaluasi menandai bahwa siklus manajemen risiko tidak berhenti saat operasi SAR ditutup secara resmi. Melalui evaluasi pasca-operasi (after-action review), Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar mengkaji secara komprehensif indikator keberhasilan dan hambatan operasional sesuai amanat PP Nomor 60 Tahun 2008 dan Peraturan Kepala Basarnas Nomor 3 Tahun 2022. Evaluasi ini difungsikan sebagai wahana pembentukan pembelajaran keorganisasian (organizational learning) guna mengidentifikasi root cause hambatan dan menyempurnakan SOP. Pencermatan evaluasi mencakup lima dimensi utama, yaitu ketepatan waktu respons (response time), keandalan sistem komunikasi, kelaikan dan kecukupan sarana prasarana, kondisi kesehatan fisik dan psikologis personel pasca-keterpaparan krisis, serta efektivitas koordinasi lintas instansi. Apabila target pencarian berhasil ditemukan dengan jaminan keselamatan personel (zero accident), strategi penanganan dinilai efektif. Sejalan dengan pemikiran Dzomira (2020) dan prinsip monitoring and review ISO 31000:2018, peninjauan pasca-operasi yang terdokumentasi ini berhasil mentransformasi pengalaman lapangan menjadi aset pengetahuan organisasi yang adaptif, berkelanjutan, dan profesional.

2. Kontribusi Manajemen Risiko terhadap Keberhasilan Operasi SAR

Penerapan manajemen risiko memberikan kontribusi fundamental terhadap peningkatan keberhasilan operasi *Search and Rescue* (SAR) pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar. Kontribusi tersebut terwujud secara nyata melalui lima dimensi utama yang saling bertautan, yaitu efektivitas tindakan operasional, jaminan keselamatan personel, ketepatan waktu respons (*response time*), kualitas koordinasi lintas instansi, serta penguatan kepercayaan publik (*public trust*). Kelima aspek ini mengonstruksi paradigma baru bahwa keberhasilan operasi SAR tidak lagi diukur secara parsial hanya dari jumlah korban yang berhasil dievakuasi, melainkan dievaluasi secara utuh dari kelaikan proses keorganisasian dalam mengelola ketidakpastian dan ancaman bahaya di lapangan.

Dimensi pertama, manajemen risiko meningkatkan efektivitas tindakan operasional secara signifikan. Operasi SAR pada hakikatnya merupakan tindakan terstruktur yang tidak dapat dieksekusi secara spekulatif. Penentuan area pencarian (*search area*), pemilihan metode pertolongan, penetapan jalur evakuasi, hingga kalkulasi alokasi personel dan peralatan membutuhkan penilaian risiko (*risk assessment*) yang rasional. Melalui analisis situasi yang mendalam, setiap taktik yang dieksekusi tim di lapangan didasarkan pada kalkulasi ancaman yang terukur, sehingga pergerakan personel tidak hanya cepat tetapi juga tepat sasaran. Lebih dari itu, efektivitas tindakan tercermin dari kapasitas fleksibilitas adaptif (*adaptive capability*) tim dalam merespons fluktuasi medan—seperti perburukan cuaca mendadak, perubahan arus laut, pergeseran koordinat korban, maupun terputusnya akses jaringan. Manajemen risiko membekali tim operasional untuk memodifikasi rencana tindakan secara dinamis tanpa terjebak pada skenario awal yang tidak lagi relevan dengan kondisi riil di lapangan.

Dimensi kedua, manajemen risiko menempatkan keselamatan personel penyelamat (*rescuers*) sebagai prioritas tertinggi (*safety priority*). Bekerja di lingkungan ekstrem—seperti medan pegunungan yang terjal, perairan berarus deras, reruntuhan bangunan, hingga paparan cuaca buruk—menempatkan personel pada risiko kecelakaan kerja dan kelelahan fisik maupun psikologis yang tinggi. Melalui instrumen pengendalikan risiko seperti pengarahan awal (*briefing*), penerapan Alat Pelindung Diri (APD) standar, pengawasan komando yang ketat, pelaporan situasi secara berkala, serta rotasi beban kerja, potensi bahaya dapat diminimalisasi. Dalam prinsip operasi kedaruratan, keselamatan tim merupakan syarat mutlak; kegagalan dalam menjaga keselamatan personel tidak hanya menghambat jalannya pencarian, tetapi juga menciptakan krisis baru (*secondary emergency*). Keberhasilan operasi dengan demikian menuntut pencapaian target keselamatan *zero accident* bagi seluruh anggota tim yang terlibat.

Dimensi ketiga, manajemen risiko mendukung percepatan dan ketepatan waktu respons (*response time*). Dalam dinamika penyelamatan jiwa, faktor waktu bertindak sebagai *golden time* yang menentukan peluang kelangsungan hidup korban. Kendati demikian, dorongan untuk bergerak cepat tidak boleh mengabaikan kecukupan verifikasi data dan kalkulasi risiko awal. Manajemen risiko memangkas waktu pengambilan keputusan melalui penyediaan prosedur operasional standar (SOP) yang terstruktur dalam menilai ancaman dan memobilisasi sumber daya.

Kecepatan respons ini juga dipengaruhi oleh tingkat kesiapsiagaan (*preparedness*) pra-bencana. Ketersediaan peralatan yang laik pakai, kejelasan kanal komunikasi, sertaketerbentukan jaringan koordinasi sebelum kejadian memungkinkan Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar mengomandoi tindakan pertolongan secara instan saat krisis terjadi.

Dimensi keempat, manajemen risiko memperkuat konsolidasi dan kualitas koordinasi lintas instansi. Penanganan krisis dan bencana berskala besar jarang sekali dapat ditanggulangi oleh satu lembaga secara tunggal. Pelibatan unsur TNI, Polri, BPBD, pemerintah daerah, badan usaha, organisasi relawan, tenaga medis, hingga potensi masyarakat lokal membutuhkan arsitektur komando yang padu. Manajemen risiko menyelaraskan keragaman sumber daya dan budaya kerja inter-organisasional tersebut melalui pembagian sektor tugas yang presisi, penetapan alur komunikasi darurat, dan penataan komando tunggal (*unity of command*). Pengelolaan risiko koordinasi ini mencegah terjadinya tumpang tindih (*overlapping*) peran di lapangan sekaligus mengintegrasikan berbagai keunggulan spesifik yang dimiliki masing-masing unsur—seperti dukungan armada laut, helikopter evakuasi, keahlian medis darurat, hingga pengetahuan geografis dari masyarakat lokal.

Dimensi kelima, manajemen risiko secara langsung meningkatkan kepercayaan publik (*public trust*) terhadap profesionalisme kelembagaan. Penilaian masyarakat terhadap keandalan layanan kedaruratan negara dibentuk dari indikator kecepatan respons, profesionalisme tindakan, jaminan keselamatan, dan transparansi informasi publik. Operasi SAR yang dikelola secara terarah, akuntabel, dan aman mempertegas kehadiran negara dalam memberikan perlindungan kepada warga negara. Kepercayaan publik ini bertindak sebagai modal sosial yang krusial, mengingat kelancaran operasi SAR sangat membutuhkan partisipasi aktif masyarakat lokal, khususnya dalam memberikan rujukan informasi awal kejadian, memfasilitasi aksesibilitas lokasi, serta mendukung ketersediaan sarana logistik swadaya di lapangan.

Secara teoritis, temuan penelitian ini mengonfirmasi dan memperkuat pemikiran Dalli et al. (2023) serta Zhang et al. (2023) yang menegaskan bahwa proses pengambilan keputusan dalam operasi SAR mensyaratkan pemahaman yang mendalam atas konteks lingkungan, dinamika praktik lapangan, serta situasi krisis yang terus berubah di bawah tekanan ketidakpastian tinggi. Manajemen risiko bertindak sebagai instrumen transformatif yang menjembatani tata kelola administratif—seperti dokumen SOP, pelaporan kelaikan alat, dan evaluasi pasca-operasi—dengan kebutuhan taktis-operasional di garis terdepan. Dengan demikian, kontribusi manajemen risiko bersifat ganda: memberikan dampak langsung (*direct impact*) pada efektivitas pencarian, ketepatan respons, dan keselamatan personel; serta memberikan dampak tidak langsung (*indirect impact*) pada penguatan kesiapsiagaan kelembagaan, penyempurnaan koordinasi multi-pihak, dan perwujudan nilai publik (*public value*) yang berkelanjutan.

3. Faktor Pendukung dan Penghambat Penerapan Manajemen Risiko

Penerapan manajemen risiko pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar dipengaruhi oleh interaksi komplementer antara faktor pendukung yang mengoptimalkan efektivitas operasional dan faktor penghambat yang berpotensi

menurunkan presisi keputusan serta memperlambat waktu respons (response time). Dalam konteks kelembagaan internal, faktor pendukung utama diawali oleh komitmen pimpinan yang terwujud nyata melalui pemberian arahan teknis, pengawasan langsung, dan evaluasi berkala di setiap tahap operasi. Komitmen pimpinan ini menjadi fondasi utama agar manajemen risiko tidak berhenti sebatas formalitas administratif birokrasi, melainkan terinternalisasi sebagai budaya kerja keorganisasian. Keberadaan komitmen tersebut diperkuat oleh ketersediaan struktur komando yang tegas dan jelas (unity of command), yang memastikan alur instruksi, mekanisme pelaporan, dan hierarki tanggung jawab di lapangan berjalan tanpa hambatan. Kejelasan struktur komando ini mengeliminasi kebingungan operasional saat krisis dan mereduksi risiko kesalahan perintah yang berdampak langsung pada keselamatan korban maupun tim penyelamat. Selain faktor kepemimpinan dan komando, kapasitas sumber daya manusia yang terefleksi dalam kompetensi rescuer bertindak sebagai pilar operasional vital. Kompetensi ini tidak hanya mencakup keahlian teknis pertolongan dan penguasaan instrumen keselamatan, tetapi juga ketahanan fisik, ketangguhan mental, serta ketajaman analisis risiko situasional di bawah tekanan waktu yang ekstrem.

Dukungan operasional internal tersebut ditopang oleh kesiapan peralatan dan keandalan sistem komunikasi yang bertindak sebagai tulang punggung (backbone) seluruh siklus operasi SAR. Kesiapan peralatan mensyaratkan ketersediaan instrumen pertolongan yang laik pakai, terkalibrasi, mudah diakses, serta dioperasikan oleh personel yang terspesialisasi sesuai dengan karakter bencana. Sejalan dengan itu, sistem komunikasi yang andal memungkinkan pertukaran data secara real-time antara Posko Satuan Tugas Operasi dan tim terdepan di lapangan, sehingga pergerakan personel, perkembangan ancaman bahaya, dan pemenuhan logistik tambahan dapat dipantau secara presisi. Keberhasilan manajemen risiko di Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar kian kokoh berkat terjalinnya koordinasi lintas instansi yang solid bersama TNI, Polri, BPBD, pemerintah daerah, badan medis, hingga organisasi relawan dan potensi SAR. Sinergi ini mengonsolidasikan beragam keunggulan sumber daya—seperti armada laut, udara, fasilitas medis, dan pengetahuan lokal—ke dalam satu arsitektur penanganan krisis yang efisien. Temuan ini mengonfirmasi dan memperkuat pemikiran Butenko (2025), Sapiri (2020), serta Voroniatnikov (2025) bahwa efektivitas manajemen risiko sektor publik sangat bergantung pada kuatnya dukungan institusional, tata kelola kelembagaan, kapasitas sumber daya manusia, dan pembentukan kolaborasi multi-pemangku kepentingan (multi-stakeholder collaboration).

Di sisi lain, penelitian ini mengidentifikasi serangkaian faktor penghambat berbasis lingkungan operasional yang menambah derajat kompleksitas manajemen risiko di lapangan. Keterbatasan informasi awal (information asymmetry) menjadi hambatan krusial pada fase awal perencanaan, di mana laporan masyarakat yang tidak lengkap mengenai titik koordinat pasti, estimasi jumlah korban, maupun eskalasi bahaya menuntut alokasi waktu tambahan untuk verifikasi data sebelum tim dimobilisasi. Hambatan ini diperberat oleh kondisi medan yang ekstrem—seperti perairan laut lepas, sungai berarus deras, kawasan pegunungan terjal, hingga area permukiman padat dan terisolasi—yang secara fisik memperlambat pergerakan personel dan proses evakuasi. Selain faktor geografis, fluktuasi cuaca ekstrem yang tidak dapat terduga—seperti yaitu hujan lebat, angin kencang, gelombang tinggi, dan kabut

tebal secara konstan mengancam keselamatan operasi dan dapat mengubah tingkat risiko secara mendadak. Hambatan spasial ini kian kompleks akibat keterbatasan aksesibilitas lokasi yang disebabkan oleh kerusakan infrastruktur jalan, jauhnya jarak tempuh, atau ketiadaan moda transportasi pendukung, yang berisiko mengonversi penundaan kedatangan tim menjadi ancaman keselamatan bagi jiwa korban.

Tantangan operasional di lapangan diperrumit oleh kendala teknis komunikasi, disparitas interoperabilitas instansi, dan dinamika sosial masyarakat lokal. Gangguan komunikasi akibat lemahnya pancaran sinyal atau area blank spot di lokasi terpencil menghambat aliran laporan situasi (situation report) dari tim lapangan ke Posko Utama, sehingga berpotensi memicu kesenjangan informasi dan keterlambatan keputusan strategis. Masalah teknis ini sering kali berinteraksi dengan disparitas perangkat komunikasi, di mana perbedaan frekuensi, alat, dan prosedur komunikasi antar-unsur gabungan (TNI, Polri, BPBD, Relawan) menciptakan hambatan koordinasi yang berisiko menimbulkan tumpang tindih (overlapping) tindakan di lapangan. Di samping itu, dinamika masyarakat di lokasi kejadian menghadirkan tantangan tersendiri; keterlibatan kerumunan warga yang tidak terkontrol atau penyebaran disinformasi yang belum terverifikasi berpotensi mengganggu ruang gerak teknis tim SAR dan menciptakan skenario risiko baru. Karakteristik hambatan ini mempertegas bahwa risiko operasi SAR berbeda secara mendasar dari risiko organisasi sektor publik pada umumnya; jika organisasi birokrasi biasa berfokus pada risiko administratif, finansial, dan kebijakan, maka operasi SAR berhadapan langsung dengan risiko keselamatan jiwa manusia yang bersifat dinamis, mendesak, dan penuh ketidakpastian.

Pemahaman menyeluruh terhadap faktor pendukung dan penghambat ini memberikan pijakan strategis bagi Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar untuk mentransformasikan manajemen risiko dari skema responsif menjadi sistem operasional yang adaptif dan proaktif. Faktor pendukung—seperti komitmen kepemimpinan, ketegasan struktur komando, kapasitas kompetensi personel, kesiapan sarana prasarana, keandalan komunikasi, dan keterpaduan koordinasi lintas sektor—harus terus dirawat dan ditingkatkan sebagai kapabilitas inti organisasi. Sementara itu, faktor penghambat dimitigasi secara sistematis melalui langkah perbaikan konkret, meliputi optimalisasi verifikasi laporan awal, penyelenggaraan pelatihan berbasis simulasi skenario risiko (scenario-based training), penyediaan sistem komunikasi alternatif di area blank spot, perawatan berkala instrumen pertolongan, serta perumusan alur komunikasi publik yang efektif di lokasi bencana. Lebih lanjut, institusi perlu memperkuat dokumentasi evaluasi pasca-operasi (after-action review) guna mentransformasikan setiap pengalaman lapangan menjadi repositori pembelajaran keorganisasian (organizational learning). Pada akhirnya, diinternalisasikannya manajemen risiko sebagai budaya kerja operasional menjamin terciptanya penyelenggaraan operasi SAR di Makassar yang cepat, tepat, aman, terkoordinasi, dan profesional.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai penerapan manajemen risiko dalam meningkatkan keberhasilan operasi Search and Rescue (SAR) pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Penerapan manajemen risiko pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar telah dilakukan melalui tahap perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi operasi SAR. Dengan demikian, penerapan manajemen risiko telah menjadi bagian dari proses kerja operasi SAR, bukan hanya prosedur administratif. Hal ini sejalan dengan ISO 31000:2018 yang menempatkan manajemen risiko sebagai proses identifikasi, analisis, evaluasi, perlakuan, pemantauan, dan komunikasi risiko dalam organisasi.
2. Penerapan manajemen risiko terbukti berkontribusi dalam meningkatkan keberhasilan operasi SAR di Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Makassar. Kontribusi tersebut tercermin pada peningkatan efektivitas tindakan, keselamatan personel, ketepatan waktu respons, serta koordinasi lintas pihak yang terlibat dalam operasi. Melalui identifikasi dan pengendalian risiko yang tepat, pelaksanaan operasi dapat berlangsung lebih cepat, aman, efektif, dan terkoordinasi. Oleh karena itu, keberhasilan operasi SAR tidak hanya diukur dari keberhasilan menemukan atau mengevakuasi korban, tetapi juga dari kualitas proses penyelenggaraan operasi yang sesuai dengan prinsip pencarian dan pertolongan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan. (2020). Peraturan Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 3 Tahun 2020 tentang pelaksanaan dan penghentian pelaksanaan operasi pencarian dan pertolongan.
2. Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan. (2022). Peraturan Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 5 Tahun 2022 tentang petunjuk kerja pelaksanaan operasi pencarian dan pertolongan.
3. Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan. (2022). Peraturan Kepala Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 6 Tahun 2022 tentang waktu respons dan waktu tempuh penyelenggaraan operasi pencarian dan pertolongan.
4. Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan. (2024). Peraturan Kepala Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 14 Tahun 2024 tentang petunjuk kerja pelaksanaan operasi pencarian dan pertolongan di darat.
5. Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan. (2024). Peraturan Kepala Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan Nomor 7 Tahun 2024 tentang perubahan atas peraturan kepala badan nasional pencarian dan pertolongan nomor 3 tahun 2022 tentang manajemen risiko di lingkungan badan nasional pencarian dan pertolongan.
6. Butenko, N. (2025). Risk management integration in public sector governance: A comparative study. International Journal of Public Sector Management, 38(1), 1–20. Chen, X., & Li, Y. (2020). Collaborative decision-making in emergency management. Safety Science, 124, 104585.
7. Couceiro, M. S., Portugal, D., & Rocha, R. P. (2020). Human–robot cooperation in search and rescue missions. Robotics and Autonomous Systems, 124, 103392.
8. Dewi, N., Putra, A., & Lestari, S. (2024). Risk management implementation in public service agencies. Jurnal Syntax Transformation, 5(3), 455– 468.
9. Dzomira Shewangu (2020), Governance add financial healt risk in an emerging economy's public sektor. Jurnal Public and Finance, 6(1), 83-87

10. Hsieh, Y., Chen, Y., & Lin, C. (2021). Government coordination during crisis response. Public Management Review, 23(9), 1281–1302.
11. Indonesia. (2017). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang operasi pencarian dan pertolongan.
12. Irhamdani, M., Putri, S., & Rahman, A. (2025). Risk management plan for postpartum care centers using ISO 31000. Jurnal Pendidikan Indonesia, 14(1), 65–78.
13. Kusumardani (2025), Implementation of risk management of balai jasa konstruksi wilayah VI Makassar an ISO31000: 2018 perspektif. Jurnal enrichment 2(1), 90-94
14. Mamuaja, M., & Cahyono, Y. (2024). Information technology risk management analysis using ISO 31000. Journal of Information Systems and Informatics, 6(2), 112–125.
15. Norlita, S., & Rarasati, D. (2021). Risk analysis of microfinance conversion based on ISO 31000: PT Bank BRI Syariah Tbk Aceh. RSF Conference Series: Business, Management and Social Sciences, 1(2), 101–110.
16. Okita, T., Yamamoto, H., & Suzuki, K. (2020). Learning from international SAR missions. International Journal of Emergency Management, 16(4), 321–337.
17. Panphae, P., & Phoewhawm, R. (2020). Lessons learned from the Thailand cave rescue. International Journal of Emergency Services, 9(2), 123–138.
18. Rodiyah, S., Hidayat, R., & Firmansyah, A. (2023). Enterprise risk management and firm performance. Journal of Risk and Financial Studies, 11(2), 98–112.
19. Sapiri, A. (2025). Qualitative insights into interconnected financial risks. Qualitative Research in Organizations and Management, 20(1), 1–17.
20. Sari, M., Yuliana, D., & Putra, H. (2025). Risk mitigation of National Amil Zakat Agency Tanah Datar Regency. Al-Bank Journal of Islamic Banking and Finance, 3(1), 44–58.
21. Sidek, S., Rahman, N., & Zainal, A. (2025). Mental health challenges among SAR personnel after disasters. International Journal of Disaster Mental Health, 7(1), 1–15.
22. Soto M, M. (2025). Risk management and public value creation in public sector organizations. Public Management Review, 27(1), 1–18.
23. Tasantab, J., Wongparit, T., & Suthirat, S. (2020). Community perception and flood risk adaptation. International Journal of Disaster Risk Reduction, 49, 101669.
24. Voroniatnikov, A. (2025). Multi-stakeholder approaches in emergency risk management. Journal of Emergency Management, 23(1), 45–60.
25. Wang, M., Zhang, H., Luo, Y., & Xu, M. (2024). Comprehensive risk management of health, safety and environment for social emergency rescue organization. Heliyon, 10(1),
26. Zhang, L., Chen, H., & Wu, J. (2023). Equipment fault detection and condition monitoring in SAR systems. Reliability Engineering & System Safety, 237, 109335.