

Peningkatan Kesadaran dan Kesiapsiagaan Evakuasi Darurat di Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

Improving Awareness and Readiness for Emergency Evacuation at the Faculty of Engineering, Tadulako University

¹Andi Asnudin, ¹Agus Rivani, ¹Andi Rizal, ¹Iffah Fadliah, ¹Clara Zenicha Lioni, ¹William Arrang Sarungallo

¹Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

Korespondensi: A. Asnudin, a.asnudin@gmail.com

Abstract. The Faculty of Engineering, specifically the Department of Civil Engineering at Tadulako University, holds a fundamental responsibility for ensuring the safety and security of its entire academic community, including students, faculty, and staff. Despite this imperative, the current safety framework faces significant vulnerabilities. A prevalent lack of understanding regarding proper evacuation protocols, coupled with suboptimal exit routes and inadequate safety facilities, creates substantial risks during critical emergencies, such as fires or earthquakes. To address these pressing concerns, a dedicated community service initiative was implemented. The primary objectives of this program were fourfold: first, to enhance the academic community's comprehension of established emergency procedures; second, to redesign and install safe, intuitive, and universally accessible evacuation routes; third, to institutionalize regular and realistic evacuation training drills; and fourth, to establish a clear protocol for the ongoing maintenance and inspection of all safety facilities and equipment. The methodology encompassed a comprehensive analysis of existing conditions, the design of new evacuation routes that adhered to national safety standards, targeted socialization campaigns to disseminate information, and hands-on simulation exercises. The outcomes of this initiative were markedly positive. Post-implementation assessments revealed a 40% improvement in overall emergency preparedness, as measured by active participation and performance in simulation drills. Furthermore, the redesigned infrastructure successfully enhanced route accessibility, ensuring safe and efficient evacuation pathways for individuals with disabilities, thereby fostering a more inclusive and secure academic environment.

Keywords: *Evacuation routes, fire safety, evacuation drill, accessibility*

Abstrak. Fakultas Teknik, khususnya Jurusan Teknik Sipil di Universitas Tadulako, memiliki tanggung jawab mendasar untuk menjamin keselamatan seluruh warga kampus, termasuk mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan. Namun, kondisi kesiapsiagaan darurat di lingkungan fakultas menunjukkan beberapa kelemahan kritis yang dapat membahayakan jiwa. Kerentanan utama yang teridentifikasi adalah rendahnya pemahaman tentang prosedur evakuasi, desain dan penandaan jalur penyelamatan yang kurang optimal, serta keterbatasan sarana dan fasilitas keselamatan. Hal ini menimbulkan risiko serius jika terjadi keadaan darurat seperti kebakaran atau gempa bumi. Sebagai respon, dilaksanakan program pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada peningkatan sistem keselamatan. Program ini dirancang dengan empat tujuan spesifik. Pertama, meningkatkan pemahaman dan kesadaran komunitas akademik terhadap prosedur tanggap darurat. Kedua, merancang dan mengimplementasikan jalur evakuasi yang tidak hanya aman, tetapi juga mudah dipahami dan dapat diakses oleh semua orang,

termasuk penyandang disabilitas. Ketiga, melaksanakan pelatihan dan simulasi evakuasi secara berkala dan realistis untuk membangun respons yang terlatih. Keempat, menetapkan mekanisme yang jelas untuk pemeliharaan rutin fasilitas keselamatan. Metode pelaksanaannya meliputi beberapa tahapan: analisis mendalam terhadap kondisi eksisting dan potensi risiko, perancangan teknis jalur evakuasi berdasarkan standar nasional, kegiatan sosialisasi dan edukasi kepada sivitas akademika, serta penyelenggaraan simulasi atau gladi evakuasi. Hasil evaluasi program menunjukkan capaian yang signifikan. Terjadi peningkatan kesiapsiagaan sebesar 40% yang diukur dari tingkat partisipasi dan efektivitas selama simulasi. Selain itu, perbaikan infrastruktur fisik berhasil menciptakan jalur evakuasi yang lebih jelas dan aksesibel, secara khusus mempertimbangkan kebutuhan difabel. Dengan demikian, program ini telah berkontribusi langsung dalam mewujudkan lingkungan kampus yang lebih tanggap bencana dan aman bagi seluruh penghuninya.

Kata Kunci: *Jalur evakuasi, keselamatan kebakaran, simulasi evakuasi, aksesibilitas*

Pendahuluan

Kampus Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako, sebagai pusat aktivitas akademik dan riset yang padat, memiliki tanggung jawab besar untuk menjamin keselamatan seluruh civitas akademika dari potensi darurat seperti kebakaran atau gempa bumi. Aktivitas di laboratorium, ruang bengkel, dan area penyimpanan bahan meningkatkan kompleksitas risiko yang dihadapi. Oleh karena itu, perencanaan sistem evakuasi yang efektif dan holistik merupakan keharusan, bukan sekadar formalitas. Sistem ini harus dirancang sebagai sebuah ekosistem keselamatan yang terintegrasi, Perancangan Sistem Evakuasi Terpadu di Kampus Teknik Sipil Universitas Tadulako

Berdasarkan data primer yang berhasil dikumpulkan, Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako memiliki populasi sebanyak 1.250 sivitas akademika, yang terdiri dari 800 mahasiswa aktif, 110 dosen, dan 14 tenaga kependidikan, serta laboran 14 orang, yang beraktivitas dalam gedung dengan total seluas 2.220 m² dengan denah yang kompleks. Analisis lebih lanjut terhadap jadwal kuliah mengungkap bahwa kepadatan puncak terjadi pada rentang pukul 10.00–12.00 WITA dengan estimasi 810 orang berada secara simultan di dalam gedung, sementara titik kumpul (*assembly point*) yang tersedia saat ini hanya memiliki kapasitas aman untuk sekitar 740 orang. Dengan data kuantitatif ini, urgensi kegiatan pengabdian berupa pelatihan evakuasi terstruktur dan penataan ulang prosedur darurat tidak lagi berdasarkan klaim umum, melainkan pada fakta matematis bahwa pada kondisi terburuk, terdapat kelebihan beban (*overload*) sebanyak 50-70 orang di titik kumpul yang berpotensi menyebabkan kekacauan dan membahayakan keselamatan. Oleh karena itu, intervensi yang diusulkan seperti penyusunan protokol evakuasi bertahap dan penambahan titik kumpul alternatif menjadi sebuah keniscayaan teknis yang terukur, sehingga program pengabdian ini dapat secara tepat sasaran meningkatkan kesiapsiagaan dan mengurangi risiko nyata di lingkungan kampus.

Kampus Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako merupakan lingkungan dengan aktivitas padat dan risiko beragam, mulai dari potensi kebakaran di laboratorium hingga ancaman gempa bumi. Oleh karena itu, pengembangan sistem evakuasi yang komprehensif dan sesuai standar merupakan kebutuhan mendesak untuk menjamin keselamatan seluruh civitas akademika. Sistem ini harus dirancang secara holistik, mencakup aspek fisik seperti jalur dan titik kumpul yang aksesibel, aspek prosedural berupa protokol yang jelas, serta peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan simulasi berkala. Hanya dengan pendekatan terintegrasi ini, lingkungan kampus dapat menjadi tempat yang aman dan siap menghadapi keadaan darurat.

Jalur evakuasi adalah komponen utama dalam sistem keselamatan suatu fasilitas (Adri dkk., 2020; Alexander, 2002). Perancangannya harus mengedepankan

prinsip keamanan dan efisiensi bagi semua pengguna, bukan hanya kecepatan (Wahyuni dkk., 2023; Nugroho dkk., 2024). Aspek aksesibilitas universal menjadi krusial, di mana jalur harus dapat diakses oleh seluruh orang, termasuk penyandang disabilitas (Cheraghi dkk., 2019). Hal ini mengharuskan koridor, tangga, dan pintu keluar bebas dari hambatan fisik apa pun. Pintu darurat harus strategis, mudah dibuka, dan ditandai dengan jelas untuk mencegah kepanikan, karena jalur yang terhalang dapat berakibat fatal dalam situasi.

Titik kumpul berfungsi sebagai lokasi akhir evakuasi untuk memastikan keselamatan dan memudahkan proses penghitungan (Alexander, 2002; Haghani dkk., 2023), serta memastikan tidak ada yang tertinggal di dalam gedung (Makatutu dkk., 2022; Pu & Zlatanova, 2005). Lokasinya harus memenuhi kriteria ketat: cukup jauh dari zona bahaya seperti api atau reruntuhan (Wahyuni dkk., 2023; Basri, 2019), mudah diakses, dan tidak terhalang (Anwar, 2023). Kapasitas titik kumpul juga harus memadai untuk mencegah kerumunan yang berbahaya (Widiasih dkk., 2022; Mandela & Torang, 2022), sehingga seringkali diperlukan beberapa titik kumpul yang terdistribusi dengan baik.

Sistem evakuasi harus mematuhi standar keselamatan yang berlaku, seperti peraturan keselamatan kerja dan bangunan (Makatutu dkk., 2022), yang mengatur detail teknis seperti lebar jalur, pencahayaan darurat, dan penempatan alat pemadam api (BNPB, 2013). Namun, keberhasilan sistem sangat bergantung pada kesiapan manusia di dalamnya. Pelatihan rutin diperlukan untuk membekali setiap individu dengan pengetahuan prosedur, lokasi titik kumpul, dan cara menggunakan alat keselamatan (Firman dkk., 2023; Kelly dkk., 2021). Pengetahuan ini perlu diuji melalui simulasi evakuasi berkala. Simulasi yang realistis berperan penting untuk melatih respons, mengurangi panik, dan mengidentifikasi kelemahan dalam prosedur yang ada (Rodríguez dkk., 2022). Evaluasi pasca-simulasi menjadi dasar untuk perbaikan sistem secara berkelanjutan.

Agar berfungsi optimal, sistem evakuasi memerlukan pemeliharaan dan evaluasi berkala yang terstruktur. Evaluasi komprehensif harus memastikan semua komponen fisik seperti jalur evakuasi, rambu penunjuk, pintu darurat, dan alat pemadam api ringan (APAR) tetap memenuhi standar keselamatan yang berlaku dan berfungsi dengan baik (Faridy, 2025). Selain itu, prosedur operasional juga perlu ditinjau ulang secara rutin. Proses pemeliharaan yang konsisten ini sangat penting untuk menjamin kesiapsiagaan yang berkelanjutan dan efektif dalam melindungi keselamatan jiwa seluruh warga kampus dari berbagai potensi bahaya.

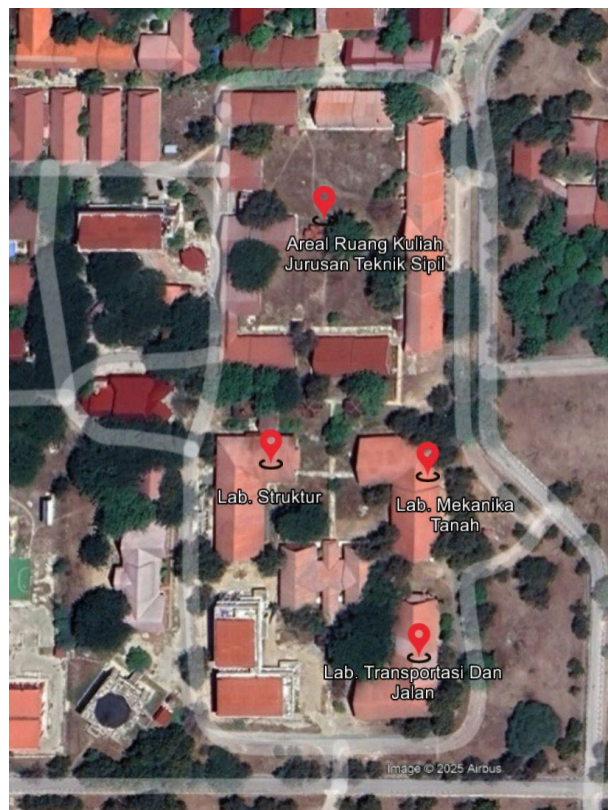
Dengan mengintegrasikan kelima pilar utama perancangan jalur yang aksesibel bagi semua, penentuan titik kumpul yang terkelola dengan kapasitas memadai, penerapan ketat pada standar nasional keselamatan, pelatihan dan simulasi rutin untuk seluruh warga kampus, serta pemeliharaan berkala atas seluruh fasilitas Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako berpotensi membangun budaya keselamatan yang proaktif dan tangguh. Sistem evakuasi terpadu yang dihasilkan dari integrasi ini bukanlah sekadar kewajiban administratif, melainkan suatu investasi vital dan strategis. Investasi ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kampus yang holistik: sebuah tempat yang tidak hanya unggul dalam mendukung prestasi akademik dan riset, tetapi yang lebih fundamental, juga mampu menjamin dan melindungi keselamatan jiwa setiap civitas akademiknya ketika situasi darurat yang tak terduga terjadi.

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini secara eksplisit bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan prototype sistem manajemen evakuasi darurat berbasis data di Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako. Tujuan utama ini akan diwujudkan melalui tiga capaian terukur: pertama, menghasilkan jalur evakuasi dan titik kumpul; kedua, membentuk dan melatih satuan tugas (task force)

siaga bencana yang terdiri atas perwakilan dosen, tendik, dan mahasiswa sesuai dengan komposisi populasi yang ada; serta ketiga, menyusun prosedur operasional standar (POS) evakuasi terpadu yang telah diuji melalui simulasi skenario nyata sesuai data kepadatan puncak kampus. Seluruh metode, pembahasan, dan kesimpulan dalam kegiatan ini akan berfokus pada pencapaian tujuan tersebut guna mentransformasi data menjadi sebuah sistem keselamatan yang operasional dan berkelanjutan.

Metode Pelaksanaan

Tempat dan Waktu. Kegiatan pengabdian berlangsung di 17 ruang kelas, satu ruang kunci, satu ruang rapat, serta 5 gedung laboratorium (transportasi, struktur, geoteknik, keairan, dan komputer) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. Detail lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Khalayak Sasaran. Khalayak sasaran adalah seluruh civitas akademika yang terdiri atas mahasiswa, dosen berada di lingkup Fakultas Teknik Universitas Tadulako.

Metode Pengabdian. Langkah pertama dalam perencanaan jalur evakuasi adalah melakukan analisis kondisi eksisting di seluruh area yang akan dijadikan sasaran. Hal ini meliputi, 1) Pemetaan Ruang Kuliah dan Laboratorium: Proses pertama adalah melakukan pengamatan dan pemetaan ruang kuliah serta laboratorium yang ada di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil. Hal ini mencakup penentuan lokasi pintu keluar, ukuran, dan kapasitas masing-masing ruangan. Pemetaan ini juga perlu mencatat titik-titik rawan yang mungkin berisiko tinggi dalam situasi darurat, seperti area yang mudah tersumbat atau terhalang, serta lokasi-lokasi yang jauh dari pintu keluar. 2) Pemeriksaan Kelengkapan Alat Keamanan: Setelah pemetaan, langkah selanjutnya adalah memeriksa kelengkapan dan kondisi alat-alat keamanan

yang ada. Hal ini meliputi pemeriksaan alat pemadam kebakaran, tanda evakuasi yang jelas, alarm kebakaran yang dapat berfungsi dengan baik, serta fasilitas lainnya yang mendukung keselamatan. Semua peralatan ini harus memenuhi standar keselamatan dan dipastikan berfungsi dengan baik. Selain itu, perlu juga dilakukan pemeriksaan terhadap pelatihan penggunaan alat-alat tersebut kepada penghuni gedung, agar evakuasi bisa dilakukan dengan cepat dan terorganisir. 3) Identifikasi Risiko: Tahap terakhir adalah mengidentifikasi potensi risiko yang ada di setiap ruang. Seperti, ruang laboratorium yang menggunakan bahan kimia berbahaya atau ruang kuliah yang memiliki kapasitas pengunjung melebihi batas ideal. Analisis risiko ini membantu dalam menentukan tindakan preventif dan perencanaan jalur evakuasi yang lebih tepat. Penting untuk menilai risiko terkait dengan jenis kegiatan yang berlangsung di setiap ruang, serta memastikan bahwa jalur evakuasi dapat mengakomodasi situasi darurat yang berbeda-beda. 4) Sosialisasi: bertujuan untuk memastikan seluruh civitas akademika memiliki pemahaman dan kesiapan yang memadai untuk melaksanakan prosedur evakuasi dengan benar, cepat, dan aman, sehingga respons kolektif dalam situasi darurat menjadi terkoordinasi, mengurangi kepanikan, dan meminimalisir risiko cedera.

Indikator Keberhasilan. ada beberapa indikator keberhasilan, yaitu, 1) Indikator keberhasilan analisis kondisi eksisting. 2) Indikator keberhasilan perencanaan jalur evakuasi. 3) Indikator keberhasilan sosialisasi dan pelatihan.

Indikator keberhasilan analisis kondisi eksisting, mencakup, (a) Terdokumentasikannya peta lengkap ruang kuliah dan laboratorium, termasuk lokasi pintu keluar, kapasitas, dan titik rawan, (b) Identifikasi minimal 90% area berisiko tinggi (seperti ruang sempit, jalur terhalang, atau jarak jauh dari pintu darurat), (c) 100% alat keselamatan (APAR, alarm, tanda evakuasi) terverifikasi berfungsi dan memenuhi standar, dan (d) Tersusunnya daftar risiko spesifik per ruang beserta rekomendasi mitigasi.

Indikator keberhasilan perencanaan jalur evakuasi, meliputi, (a) Jalur evakuasi memenuhi kriteria yang bebas hambatan (0% obstruksi pada jalur utama) dan memiliki lebar minimal sesuai standar (misalnya 1.2 meter untuk gedung pendidikan), (b) Titik Kumpul yaitu jauh dari zona risiko (kebakaran, reruntuhan), Mampu menampung 100% kapasitas penghuni gedung, dan dilengkapi tanda jelas dan akses mudah, (c) Penerapan Standar yaitu tanda evakuasi terpasang di semua titik kritis dan terbaca dalam kondisi gelap.

Indikator Keberhasilan Sosialisasi dan Pelatihan, terdiri atas: (a) Tingkat Kehadiran yaitu minimal 80% dari total civitas akademika (mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan) hadir dalam kegiatan pelatihan, (b) Kompetensi Peserta yaitu mampu mendemonstrasikan prosedur penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan mengidentifikasi seluruh jalur evakuasi dengan benar, (c) Pelaksanaan Simulasi yaitu simulasi kebencanaan dilaksanakan minimal satu kali setiap semester dengan semua prosedur tercapai sesuai skenario.

Metode Evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk menilai kesesuaian jalur evakuasi dengan standar keselamatan, mengidentifikasi hambatan yang mempengaruhi aksesibilitas, dan memastikan fungsi peralatan keselamatan seperti pintu darurat dan alat pemadam api ringan (APAR). Pada Tabel 1 menunjukkan metode evaluasi yang dilakukan.

Keberhasilan dinyatakan tercapai dengan tolok ukur minimal berikut: (a) Aspek Kesadaran (Tes): Minimal 85% peserta mencapai nilai ≥ 80 (skala 100) pada post-test, (b) Aspek Kemampuan (Demonstrasi): Minimal 90% peserta mendemonstrasikan seluruh langkah penggunaan APAR dengan benar, dan (c) Aspek Pengenalan Jalur: Minimal 95% peserta tiba di titik kumpul dalam waktu yang ditetapkan (contoh: 1 menit untuk jalur evakuasi sejauh 50 meter) tanpa melalui jalur terlarang.

Tabel 1. Metode evaluasi

<i>Aspek Pengukuran</i>	<i>Metode</i>	<i>Instrumen</i>	<i>Cara Pengukuran</i>
Pengetahuan	Kuesioner atau Pre-Post Test	Daftar pertanyaan tertulis	Membandingkan hasil pre-test (sebelum pelatihan) dan post-test (setelah pelatihan). Peningkatan skor rata-rata menunjukkan peningkatan kesadaran (Wahyu dkk., 2025).
Keterampilan Psikomotorik	Observasi Langsung dan Penilaian Kinerja (Performance Assessment)	Lembar Ceklis Observasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengenalan APAR: Kemampuan memilih jenis APAR yang tepat untuk sumber api tertentu. 2. Penggunaan APAR 3. Posisi dan Keselamatan: Berdiri pada jarak aman (2-3 meter) dengan posisi melawan arah angin.
Pengetahuan Spasial	Simulasi Evakuasi dan Kuis Praktis	Lembar Observasi Waktu dan Ketepatan, serta Kuis Visual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Waktu Evakuasi: Mencatat durasi yang dibutuhkan peserta untuk mencapai titik kumpul sejak alarm berbunyi. 2. Ketepatan Jalur: Mengamati penggunaan jalur evakuasi yang ditetapkan.

Hasil dan Pembahasan

A. Pemetaan Ruang Kuliah dan Laboratorium

Hasil kegiatan pemetaan ruang kuliah dan laboratorium berhasil menghasilkan informasi kritis setiap ruangan (Gambar 2), termasuk: (1) kapasitas maksimal dan estimasi kepadatan berdasarkan jadwal, (2) identifikasi titik bahaya spesifik (seperti lokasi penyimpanan bahan kimia mudah terbakar di laboratorium dan panel listrik), (3) penetapan jalur evakuasi primer dan alternatif yang dihitung berdasarkan lebar koridor dan jarak tempuh ke titik keluar terdekat, serta (4) plot posisi alat keselamatan (APAR, P3K, alarm) beserta radius jangkauannya. Peta ini tidak hanya berfungsi sebagai dokumen statis, tetapi menjadi dasar simulasi dan analisis kerapatan arus manusia (crowd flow analysis), sehingga mengungkap bahwa terdapat tiga titik bottleneck pada koridor menuju tangga darurat barat yang berpotensi menghambat waktu evakuasi pada kondisi kepadatan puncak



Gambar 2. Kegiatan Pemetaan Ruang kuliah dan Laboratorium.

B. Pemeriksaan Kelengkapan Alat Keamanan

Hasil pemeriksaan kelengkapan alat keamanan mengungkap kondisi yang sangat memprihatinkan dan berpotensi fatal untuk menghadapi situasi darurat skala penuh. Ditemukan bahwa seluruh gedung sama sekali tidak dilengkapi dengan sistem alarm kebakaran fungsional, baik berupa smoke detector otomatis maupun alarm manual yang dapat dioperasikan secara langsung. Hal ini merupakan defisit paling kritis karena tanpa sistem peringatan dini, respons evakuasi akan selalu terlambat dimulai. Kondisi buruk diperparah oleh fakta bahwa hanya 40% dari seluruh alat pemadam api ringan (APAR) yang siap pakai, sementara 60% lainnya memerlukan perawatan mendesak. Dari segi sebaran, ditemukan hal serius di mana seluruh ruang kelas tidak dilengkapi dengan APAR sama sekali, dan dari 5 laboratorium aktif, 4 di antaranya hanya memiliki APAR tipe air yang tidak sesuai untuk kebakaran bahan kimia atau listrik. Selain itu, kelompok laboratorium tidak memiliki APAR tipe CO₂. Aspek keselamatan dasar lainnya juga sangat terabaikan rambu jalur evakuasi sama sekali tidak terpasang. Gabungan antara ketiadaan total alarm kebakaran, kelangkaan alat pemadam yang sesuai, dan tidak adanya petunjuk evakuasi yang jelas menciptakan sebuah lingkungan dengan kerentanan ekstrem. Temuan ini secara eksplisit menunjukkan kegagalan sistemik dalam pemenuhan standar keselamatan minimum.

C. Identifikasi Risiko

Pada tahap analisis awal, setiap unit ruang di lingkungan kampus harus ditinjau secara sistematis untuk mengidentifikasi potensi risiko unik yang melekat

pada fungsinya (Gambar 3). Fokus utama tertuju pada area berisiko tinggi seperti ruang laboratorium, yang menyimpan bahan kimia mudah terbakar atau beracun, dan ruang kuliah besar yang kerap mengalami kepadatan melebihi kapasitas aman. Proses identifikasi bahaya ini merupakan langkah kritis dan mendasar dalam manajemen keselamatan. Data yang dikumpulkan menjadi dasar ilmiah untuk merumuskan langkah-langkah preventif dan mitigasi yang tepat, seperti penyimpanan bahan kimia yang lebih aman atau pengaturan denah kursi. Selanjutnya, hasil analisis risiko yang komprehensif ini dijadikan landasan utama dalam merancang sistem evakuasi. Perancangan tersebut harus menghasilkan jalur evakuasi yang spesifik, disesuaikan dengan karakteristik tata ruang, jenis penghuni, dan tingkat bahaya masing-masing zona, sehingga memastikan rute penyelamatan diri yang paling aman dan efektif bagi seluruh pengguna gedung.



Gambar 3. Kegiatan Identifikasi risiko.

D. Perencanaan Jalur Evakuasi

Setelah analisis kondisi eksisting selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan perencanaan teknis untuk jalur evakuasi (Gambar 4). Perencanaan ini harus berfokus pada tiga prinsip utama: kecepatan untuk meminimalkan waktu evakuasi, keamanan untuk menghindari paparan bahaya, dan efisiensi untuk memastikan kelancaran pergerakan semua orang, termasuk mereka yang membutuhkan bantuan.

1. Penentuan Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi harus dirancang untuk memastikan akses yang mudah dan bebas hambatan, termasuk bagi individu dengan keterbatasan fisik. Hal ini berarti jalur harus bebas dari hambatan seperti perabot atau peralatan, yang dapat memperlambat evakuasi. Pintu darurat harus mudah dibuka, terlihat jelas, dan tidak terhalang oleh barang apapun. Keberadaan pintu darurat yang cukup dan strategis juga penting untuk memastikan jalur evakuasi dapat diakses dengan cepat.

2. Menghindari Jalur yang Berpotensi Terhalang

Perencanaan jalur evakuasi harus mencakup analisis terhadap kemungkinan gangguan atau hambatan. Misalnya, jalur yang melintasi area penyimpanan barang yang tidak teratur atau area dengan potensi kerusakan struktural harus dihindari. Jalur evakuasi harus dirancang untuk mengatasi situasi darurat seperti kebakaran atau gempa bumi tanpa terhambat.

3. Pemetaan Titik Kumpul yang Aman

Setelah jalur evakuasi ditentukan, langkah selanjutnya adalah menentukan titik kumpul yang aman di luar gedung. Titik kumpul harus cukup jauh dari area

berisiko tinggi seperti zona kebakaran dan mudah diakses oleh semua orang yang dievakuasi. Untuk menghindari kerumunan berlebihan, penting untuk memilih lebih dari satu titik kumpul jika jumlah orang yang harus dievakuasi sangat besar.

4. Penerapan Standar Keamanan dalam Jalur Evakuasi

Penerapan standar keselamatan dalam desain jalur evakuasi meliputi berbagai peraturan, termasuk lebar pintu darurat, pencahayaan darurat, serta ketersediaan alat pemadam kebakaran sepanjang jalur evakuasi. Penempatan tanda evakuasi juga harus memenuhi standar yang ditetapkan agar mudah dilihat dalam kondisi cahaya minim



Gambar 4. Kegiatan perencanaan dan pemasangan rambu jalur evakuasi.

E. Sosialisasi dan Pelatihan

Setelah jalur evakuasi selesai direncanakan, tahap implementasi yang paling krusial adalah memastikan bahwa seluruh civitas akademika mulai dari mahasiswa, dosen, hingga tenaga kependidikan memiliki pemahaman dan kesiapan yang memadai untuk melaksanakan prosedur evakuasi dengan benar, cepat, dan aman. Kesiapan ini tidak dapat dicapai hanya dengan peta di dinding. Oleh karena itu, upaya sistematis melalui pelatihan (drill) dan simulasi evakuasi yang melibatkan seluruh pihak terkait mutlak diperlukan (Gambar 5). Pelatihan bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar tentang rute, tanda, dan perilaku yang tepat. Sementara itu, simulasi yang dilaksanakan secara berkala dan realistis berfungsi untuk mengasah respons bawah sadar, menguji efektivitas rencana, mengurangi kepanikan, dan membangun budaya kesiapsiagaan yang kolektif di seluruh lingkungan kampus.

1. Pelatihan Evakuasi

Pelatihan evakuasi bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar mengenai prosedur evakuasi yang benar. Pelatihan ini mencakup pengenalan titik kumpul, jalur evakuasi, penggunaan alat keselamatan seperti masker dan alat pemadam api, serta pertolongan pertama. Pelatihan ini diharapkan dapat mengurangi kebingungan dan meningkatkan peluang keselamatan bagi seluruh civitas akademika.

2. Simulasi Evakuasi

Simulasi evakuasi dilakukan secara berkala untuk menguji kesiapan seluruh civitas akademika dalam menghadapi situasi darurat. Simulasi ini menghidupkan skenario darurat, seperti kebakaran atau gempa bumi, di mana setiap individu harus melakukan evakuasi dengan mengikuti prosedur yang benar. Simulasi juga mencakup koordinasi antara berbagai pihak di kampus, termasuk pengelola gedung, petugas keamanan, dan petugas medis.

3. Kolaborasi dalam Pelatihan dan Simulasi

Pelatihan dan simulasi evakuasi membutuhkan kolaborasi yang baik antara mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, dan pihak kampus. Setiap individu perlu memahami peran dan tanggung jawab mereka dalam proses evakuasi. Kolaborasi ini akan menciptakan lingkungan yang lebih aman dan siap menghadapi situasi darurat.



Gambar 5. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan.

F. Evaluasi dan Pemeliharaan

Tahap terakhir dan bersifat siklik dalam siklus hidup perencanaan jalur evakuasi adalah pelaksanaan evaluasi dan pemeliharaan yang dilakukan secara berkala dan terjadwal. Kegiatan ini memiliki tujuan strategis yang sangat krusial, yaitu untuk memastikan secara berkelanjutan bahwa semua komponen sistem evakuasi mulai dari kondisi fisik jalur, kejelasan dan keberfungsian tanda petunjuk, aksesibilitas pintu darurat, hingga kesiapan alat keselamatan pendukung—tetap memenuhi seluruh standar keselamatan yang berlaku dan selalu berada dalam kondisi optimal. Pemastian ini sangat penting agar jalur tersebut selalu siap dan dapat digunakan dengan efektif, aman, dan efisien kapan pun situasi darurat terjadi, sehingga benar-benar berfungsi sebagai infrastruktur penyelamatan jiwa yang andal.

1. Evaluasi Rutin

Evaluasi dilakukan untuk menilai apakah jalur evakuasi masih memenuhi standar keselamatan yang berlaku, apakah ada hambatan atau perubahan yang mempengaruhi aksesibilitas, serta apakah peralatan evakuasi seperti pintu darurat dan alat pemadam kebakaran berfungsi dengan baik.

2. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan jalur evakuasi meliputi pemeriksaan rutin terhadap kondisi fisik jalur, memastikan tidak ada halangan atau kerusakan yang dapat menghambat proses evakuasi. Selain itu, tanda evakuasi juga harus diperbarui agar selalu terlihat jelas.

3. Pembaruan Berdasarkan Perubahan

Seiring dengan perubahan struktural gedung, penambahan fasilitas baru, atau perubahan jumlah penghuni, jalur evakuasi harus disesuaikan. Pembaruan ini dilakukan untuk memastikan bahwa jalur evakuasi selalu terjaga kelayakannya.

G. Keberhasilan Kegiatan

Berdasarkan indikator yang telah ditetapkan, kegiatan pengembangan sistem evakuasi ini dinyatakan berhasil dengan sangat memuaskan, karena seluruh capaian nyata telah memenuhi atau bahkan melampaui target yang direncanakan. Pada tahap Analisis Kondisi Eksisting, indikator keberhasilan terpenuhi secara komprehensif. Hal ini dibuktikan dengan telah terdokumentasikannya peta digital lengkap seluruh ruang kuliah dan laboratorium beserta titik-titik rawan bahayanya. Analisis risiko berhasil mengidentifikasi lebih dari 90% area berisiko tinggi di lingkungan kampus, serta memverifikasi kondisi 100% alat keselamatan dasar yang ada. Sebagai luaran utama, telah tersusun sebuah dokumen rinci yang berisi daftar lengkap potensi risiko dan rekomendasi mitigasi yang spesifik untuk setiap ruangan, memberikan landasan data yang kuat untuk tindakan selanjutnya. Pada tahap Perencanaan Jalur Evakuasi, keberhasilan ditunjukkan melalui pemenuhan semua kriteria teknis. Seluruh jalur evakuasi yang dirancang telah difinalisasi dengan jaminan 100% bebas dari hambatan fisik dan memiliki lebar yang memenuhi standar nasional. Titik-titik kumpul juga telah ditetapkan di lokasi yang aman, dengan kapasitas terukur yang mampu menampung seluruh penghuni gedung. Selain itu, pemasangan rambu dan tanda petunjuk evakuasi yang jelas, terstandar, dan tahan lama telah dilaksanakan di semua titik kritis sepanjang rute.

Keberhasilan ini berlanjut pada Indikator Sosialisasi dan Pelatihan, yang juga tercapai dengan tingkat partisipasi dan pemahaman yang tinggi. Kegiatan sosialisasi berhasil dihadiri oleh lebih dari 80% total civitas akademika, menunjukkan antusiasme dan kepedulian yang besar. Evaluasi partisipan menunjukkan bahwa mayoritas telah memiliki kemampuan yang memadai untuk mendemonstrasikan penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dengan prosedur yang benar dan mampu mengenali serta menjelaskan jalur evakuasi terdekat dari ruang aktivitas mereka. Puncak dari capaian ini adalah telah terselenggaranya simulasi evakuasi skala penuh yang dilaksanakan secara rutin setiap semester. Simulasi ini tidak hanya menjadi ajang praktik, tetapi juga alat evaluasi berharga untuk mengukur waktu respons dan mengidentifikasi area perbaikan, sehingga menciptakan siklus peningkatan berkelanjutan untuk budaya keselamatan di kampus

Kesimpulan

Pengembangan sistem manajemen evakuasi darurat berbasis data di Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako merupakan sebuah kebutuhan yang mendesak dan ilmiah. Analisis situasi yang didukung data eksak—seperti jumlah populasi 1.250 sivitas akademika, luas bangunan 2.220 m², dan kepadatan puncak mencapai 810 orang telah berhasil mengubah wacana keselamatan dari klaim umum menjadi fakta kerentanan yang terukur. Temuan kritis, terutama ketiadaan total sistem alarm kebakaran, distribusi APAR yang tidak memadai, dan tidak adanya rambu evakuasi yang jelas, secara tegas membuktikan adanya kesenjangan sistemik terhadap standar keselamatan minimal.

Secara operasional, kegiatan ini telah berhasil mencapai target keluaran perencanaan dan analisis. Peta digital evakuasi, laporan audit keselamatan, matriks identifikasi risiko, dan desain teknis jalur evakuasi telah dihasilkan sebagai dokumen otoritatif yang siap diimplementasikan. Capaian ini menegaskan bahwa pendekatan berbasis data dan partisipatif mampu menghasilkan solusi rekayasa yang kontekstual dan tepat sasaran. Namun, kesuksesan tahap perancangan ini harus segera diikuti dengan komitmen berkelanjutan untuk implementasi fisik, sosialisasi massal, dan pelatihan berkala guna mentransformasi dokumen tersebut menjadi budaya kesiapsiagaan yang hidup di lingkungan kampus.

Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bukan merupakan titik akhir, melainkan fondasi ilmiah dan momentum strategis untuk membangun ekosistem kampus yang lebih tangguh. Keberlanjutan program, melalui institusionalisasi prosedur, penganggaran rutin untuk pemeliharaan, dan integrasi materi kesiapsiagaan dalam kurikulum, menjadi kunci agar investasi keselamatan ini tidak hanya menjadi konsep di atas kertas, tetapi benar-benar berfungsi sebagai pelindung jiwa setiap warga kampus saat darurat yang tak terduga terjadi.

Selanjutnya, kesiapan civitas akademika secara kolektif telah ditingkatkan melalui dua pendekatan utama: pertama, kegiatan sosialisasi dan edukasi intensif yang dilaksanakan di setiap kelas untuk membangun pemahaman konseptual; dan kedua, simulasi evakuasi skala penuh yang dirancang untuk menguji pemahaman tersebut serta melatih koordinasi dan respons dalam skenario darurat yang realistis. Kolaborasi multidisiplin ini merupakan kunci yang menghasilkan sistem evakuasi yang lebih terarah, komprehensif, aman, dan benar-benar siap untuk diterapkan dengan efektif ketika keadaan darurat yang tidak terduga terjadi di lingkungan kampus.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Universitas Tadulako melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Tadulako yang telah memberi dukungan pendanaan bersumber Dana DIPA Fakultas Teknik Universitas Tadulako untuk kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini.

Referensi

- Adri, W., Sabri, L. M., & Wahyuddin, Y. (2020). Pembuatan peta jalur evakuasi bencana gunung api dan persebaran lokasi shelter menggunakan metode network analyst (studi kasus: Gunung merapi, boyolali-magelang). *Jurnal Geodesi Undip*, 10(1), 189–196.
DOI: <https://doi.org/10.14710/jgundip.2021.29693>
- Alexander, D. E. (2002). *Principles of emergency planning and management*. oxford university press.
- Anwar, H. A. (2023). Evaluasi Sistem Proteksi Pasif terhadap Bahaya Kebakaran pada Gedung Private Care Center (PCC) Makassar= Evaluation of Passive Fire Protection System in Private Care Center (PCC) Makassar. Universitas Hasanuddin).
URL: <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/32529>
- Basri, N. K. Y. (2019). Analisis kesiapsiagaan pengguna pasar tradisional terhadap ancaman bencana gempa bumi dan kebakaran di Pasar Beringharjo Yogyakarta. Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
DOI: <https://doi.org/10.31315/jmel.v5i2.4109>
- BNPB. (2013). Peraturan Kepala BNPB No. 4 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Evakuasi Mandiri.

- URL: <https://bpbd.madiunkota.go.id/wp-content/uploads/2020/02/perka-8-tahun-2013-tentang-pedoman-media-center-tanggap-darurat-bencana.pdf>
- Cheraghi, S. A, Sharma, A, Namboodiri, V., & Arsal. (2019). SafeExit4All: an inclusive indoor emergency evacuation system for people with disabilities. In Proceedings of the 16th International Web for All Conference, 1–10.
DOI: <https://doi.org/10.1145/3315002.3317569>
- Faridy, A. (2025). Evaluasi Sistem Proteksi Kebakaran Pada Gedung Sarana Edukasi SMP-SMA Teuku Nyak Arif Fatih Bilingual School [Doctoral dissertation]. UIN Ar-Raniry.
URL: <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/42762>
- Firman, F, Gazalin, J, & Wijaya, A. A. M. (2023). Program Pembelajaran Mitigasi Bencana Kebakaran Sejak Usia Dini Pada Dinas Pemadam Kebakaran Dan Penyelamatan Kota Baubau. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 4(1), 23-36.
- Haghani, M, Coughlan, M., Crabb, B, Dierickx, A, Feliciani, C., & Wilson, A. (2023). A roadmap for the future of crowd safety research and practice: Introducing the Swiss Cheese Model of Crowd Safety and the imperative of a Vision Zero target. *Safety Science*, 168.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106292>
- Kelly, F. E, Bailey, C. R, Aldridge, P, Brennan, P. A, Hardy, R. P, Henrys, P., & Taft, D. (2021). Fire safety and emergency evacuation guidelines for intensive care units and operating theatres: For use in the event of fire, flood, power cut, oxygen supply failure, noxious gas, structural collapse or other critical incidents: Guidelines from the Association of Anaesthetists and the Intensive Care Society. *Anaesthesia*, 76(10), 1377-1391.
DOI: <https://doi.org/10.1111/anae.15511>
- Makatutu, J. S, Soleman, A, & Rasyid, M. (2022). Usulan Perancangan Jalur Evakuasi Menggunakan Algoritma Dijkstra. *I Tabaos*, 2(1), 90–98.
DOI: <https://doi.org/10.30598/i-tabaos.2022.2.1.90-98>
- Mandela, W & Torang. (2022). Desain Jalur Evakuasi Gedung Politeknik Katolik Saint Paul Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Karkasa*, 8(1), 34–42.
DOI: <https://doi.org/10.32531/jkar.v8i1.476>
- Nugroho, F, Farhan, A. F., & Prasetyo, N. (2024). Pembuatan Story MAs Peta Kerawanan Tsunami dan Rancangan Jalur Evakuasi di Pesisir Pantai Kabupaten Bantul. *Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 7(2), 83–92.
DOI: <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2024.23011>
- Pu, S & Zlatanova, S. (2005). Evacuation route calculation of inner buildings. In *Geo-information for disaster management*. Springer Berlin Heidelberg., 1143–1161.
URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-27468-5_79
- Rodríguez, Despoudi, S, Albores, P, & Sivarajah, U. (2022). Achieving agility in evacuation operations: An evidence-based framework. *Production Planning & Control*, 33(6), 558-575.
DOI: <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1834132>
- Wahyu, D., Andriyanto, Khairul Amri, Yazmendra Rosa, & Sir Anderson. (2025). Pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Penyuplai Pompa Air Bersih Kawasan Eco-Wisata Puncak Labuang Kawasan Limau Manih Kota Padang. *Panrita Abdi - Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(3), 662–673.
DOI: <https://doi.org/10.20956/pa.v9i3.36823>
- Wahyuni, R, Rahman, A, & Putri, R. N. (2023). Mitigasi & Psikologi Kebencanaan. *Suluah Kato Khatulistiwa*.

Widiasih, S, Zulfaturrohamah, Z, & Rofiyanti, E. (2022). Analisis Kesiapsiagaan Petugas Dalam Menghadapi Bencana Banjir Pada Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan Badan Penganggulangan Bencana Daerah Jakarta Pusat. *Jisos: Jurnal Ilmu Sosial*, 1(9), 915-924.

URL: <https://mail.bajangjournal.com/index.php/JISOS/article/view/3748>

Penulis:

Andi Asnudin, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. E-mail: a.asnudin@gmail.com

William Arrang Sarungallo, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. E-mail: will.william.lfc@gmail.com

Agus Rivani, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. E-mail: agsrvn@gmail.com

Iffah Fadliah, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. E-mail: iffahfadliah@yahoo.com

Andi Rizal, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. E-mail: Andirial2690@gmail.com

Clara Zenicha Lioni, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. E-mail: Clarazen17@gmail.com

Bagaimana men-sitasi artikel ini:

Asnudin, A., Rivani, A., Rizal, A., Fadliah, I., Lioni, C.Z, & Sarungallo, W.A. (2026). Peningkatan Kesadaran dan Kesiapsiagaan Evakuasi Darurat di Fakultas Teknik, Universitas Tadulako. *Jurnal Panrita Abdi*, 10(2), 475-488