Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan
Penerbit: Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Politeknik Penerbangan Palembang
p-ISSN: 2776-2009, e-ISSN: 2775-5568
Volume 6, Nomor 1, Desember 2025

Workshop ARFF: Penyelamatan Kecelakaan Kendaraan, Penyelamatan di Ketinggian, Kebakaran Bangunan, dan Penyelamatan Kecelakaan Kendaraan Listrik

Surya Tri Saputra[1], Wahyudono[2], Supri[3], Nawang Kalbuana[4], Alwajir Abdusshomad[5], Rahmawati Sukra[6]

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug[1,2,3,4,5,6]

e-mail: suryatri@ppicurug.ac.id

Abstrak

Keselamatan penerbangan tidak hanya bergantung pada operasional udara, tetapi juga pada kesiapsiagaan unit penyelamatan di darat, khususnya *Airport Rescue and Firefighting* (ARFF), yang berperan penting dalam menangani berbagai keadaan darurat seperti kecelakaan kendaraan, kebakaran struktural, penyelamatan di ketinggian, dan insiden yang melibatkan kendaraan listrik. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kompetensi, kesiapsiagaan, dan keterampilan teknis personel ARFF melalui *workshop* terpadu yang mencakup *Vehicle Accident Rescue*, *High Angle Rescue*, *Structural Firefighting*, dan *Electrical Vehicle Rescue*. Metode pelaksanaan meliputi ceramah, diskusi, simulasi, dan praktik lapangan untuk memberikan pengalaman belajar yang komprehensif kepada 36 personel ARFF. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman dan kemampuan peserta dalam menangani keadaan darurat secara cepat, tepat, dan aman, yang tercermin dari tingkat kepuasan mitra yang tinggi pada seluruh indikator evaluasi (87–100% menyatakan puas). Pelatihan berbasis praktik langsung terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas personel ARFF menghadapi tantangan keselamatan di bandar udara. Kegiatan serupa direkomendasikan untuk dilaksanakan secara berkala guna memastikan kesinambungan peningkatan kompetensi dan memperkuat keselamatan penerbangan nasional.

Kata kunci: kebakaran, kendaraan, ketinggian, listrik, penyelamatan

Abstract

Aviation safety depends not only on air operations but also on the preparedness of ground rescue units, particularly Airport Rescue and Firefighting (ARFF), which plays a crucial role in handling emergencies such as vehicle accidents, structural fires, high-angle rescues, and incidents involving electric vehicles. This activity aimed to improve the competency, preparedness, and technical skills of ARFF personnel through an integrated workshop covering Vehicle Accident Rescue, High Angle Rescue, Structural Firefighting, and Electrical Vehicle Rescue. The method included lectures, discussions, simulations, and field practice to provide a comprehensive learning experience for 36 ARFF personnel. The results showed improved understanding and ability among participants to handle emergencies quickly, accurately, and safely, as reflected in the high level of partner satisfaction across all evaluation indicators (87–100% satisfied). Hands-on training proved effective in enhancing the capacity of ARFF personnel to face safety challenges at airports. Similar activities are recommended to be held periodically to ensure continuous competency improvement and strengthen national aviation safety.

Keywords: *electrical, firefighting, high angle, rescue, vehicle*

Pendahuluan

Personel *Airport Rescue and Fire Fighting* (ARFF) memegang peran krusial dalam memastikan keselamatan dan keamanan operasional penerbangan. Unit ARFF merupakan unit khusus yang bertugas melaksanakan upaya penyelamatan pada insiden penerbangan serta menangani berbagai situasi darurat di area bandar udara (Fathoni & Astutik, 2023). Peran ARFF tidak hanya terbatas pada penanganan kecelakaan pesawat, tetapi juga mencakup penanganan kebakaran struktural di area bandara, penyelamatan korban kecelakaan kendaraan operasional, operasi penyelamatan di ketinggian, serta respons terhadap insiden yang melibatkan teknologi baru seperti kendaraan listrik yang memiliki karakteristik bahaya berbeda dan memerlukan prosedur penanganan khusus.

Kebakaran struktural merupakan salah satu kondisi darurat dengan tingkat kerusakan tinggi yang menuntut respons cepat dan akurat dari personel ARFF. Studi mengenai kerusakan bangunan

akibat kebakaran menunjukkan bahwa paparan suhu ekstrem dapat menyebabkan degradasi signifikan pada elemen struktural, seperti deformasi baja, retak termal, hingga *spalling* pada beton, yang secara langsung mengancam integritas bangunan (Idrus, 2025). Selain itu, material interior yang mudah terbakar serta sistem proteksi kebakaran yang tidak berfungsi, seperti alarm dan *sprinkler*, turut mempercepat penyebaran api dan memperparah kerusakan. Temuan tersebut menegaskan bahwa penanganan kebakaran struktural di area bandara memerlukan kompetensi khusus karena kegagalan mengendalikan api pada fase awal dapat menimbulkan keruntuhan struktural maupun gangguan operasional bandara secara luas.

Selain kebakaran, kecelakaan kendaraan operasional di sisi udara juga menjadi penyebab keadaan darurat yang memerlukan respons cepat dari personel ARFF. Pengoperasian *Ground Support Equipment* (GSE), seperti *baggage tractor*, *fuel truck*, *towing car*, dan kendaraan pendukung apron, berpotensi menimbulkan kecelakaan akibat tabrakan, terguling, kurangnya kepatuhan terhadap prosedur keselamatan, serta kondisi peralatan yang tidak layak pakai. Wijaya et al. (2020) mengungkapkan bahwa sejumlah pengemudi masih berkendara di *service road* dengan kecepatan melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan, yang menjadi faktor dominan terjadinya insiden di sisi udara. Temuan tersebut sejalan dengan Marwan et al. (2023) yang menunjukkan bahwa kecelakaan kendaraan, baik di sisi udara maupun sisi darat, masih kerap terjadi dan memerlukan penanganan langsung oleh unit ARFF, termasuk kendaraan terbakar, kecelakaan tunggal kendaraan operasional, hingga kendaraan terperosok ke saluran parkir.

Operasi penyelamatan di ketinggian (*high-angle rescue*) juga sangat relevan bagi personel ARFF, terutama di bandara dengan fasilitas bertingkat atau area kerja di ketinggian, seperti menara kontrol, hanggar, gedung terminal, atau gedung perkantoran. Azizi (2025) menunjukkan bahwa sebagian besar personel ARFF belum memiliki kompetensi *High Angle Rescue Technique* (HART) secara optimal karena kurangnya frekuensi pelatihan, keterbatasan peralatan (*harness*, *pulley*, *rescue stretcher*), serta belum tersedianya SOP resmi. Tanpa kemampuan *high-angle rescue* yang memadai, evakuasi korban dari ketinggian saat kondisi darurat berisiko gagal atau justru membahayakan tim dan korban.

Perkembangan penggunaan kendaraan listrik (*electric vehicle*/EV) di lingkungan bandar udara maupun operasi *ground support* membuka tantangan baru bagi respons darurat karena EV memiliki karakteristik bahaya yang berbeda dari kendaraan konvensional. Baterai *lithium-ion* pada kendaraan listrik memiliki risiko kegagalan yang dapat memicu kebakaran melalui mekanisme seperti *overcharging*, *thermal runaway*, hingga kegagalan sistem proteksi (Khrisna et al., 2025). Amir et al. (2025) juga menjelaskan bahwa baterai yang tidak ditangani sesuai prosedur dapat menimbulkan risiko keselamatan karena mengandung material berbahaya yang berpotensi mencemari lingkungan dan memicu reaksi kimia berbahaya ketika terpapar panas atau benturan. Kondisi tersebut menegaskan perlunya kemampuan khusus dalam *Electrical Vehicle Rescue* untuk memastikan keselamatan personel dan pengguna bandara.

Beragamnya jenis ancaman tersebut menjadikan peningkatan kapasitas dan kompetensi teknis personel ARFF sebagai kebutuhan strategis agar respons terhadap keadaan darurat dapat dilakukan secara cepat, tepat, dan aman. Beberapa kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) sebelumnya telah dilakukan di lingkungan penerbangan, seperti pelatihan manajemen keselamatan (Saputra et al., 2023), pengenalan unit penanggulangan keadaan darurat (Kalbuana et al., 2021), dan pelatihan pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran (Kurniawan et al., 2023). Namun, sebagian besar kegiatan tersebut masih berfokus pada penguatan aspek dasar keselamatan dan belum secara komprehensif mengintegrasikan keterampilan teknis lanjutan yang kini dibutuhkan personel ARFF, seperti *Vehicle Accident Rescue*, *High Angle Rescue*, *Structural Firefighting*, dan *Electrical Vehicle Rescue*. Kesenjangan ini menunjukkan perlunya program pengabdian berupa *workshop* yang lebih komprehensif dan sesuai dengan dinamika teknologi di bandara saat ini.

Berdasarkan kondisi tersebut, tujuan PkM ini adalah meningkatkan kompetensi teknis, kesiapsiagaan, dan kepercayaan diri personel ARFF dalam menangani berbagai jenis keadaan darurat melalui *workshop* yang mencakup *Vehicle Accident Rescue*, *High Angle Rescue*, *Structural*

Firefighting, dan *Electrical Vehicle Rescue*. Kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat kemampuan operasional ARFF, meningkatkan ketepatan respons terhadap kondisi darurat, serta berkontribusi pada peningkatan kualitas keselamatan penerbangan nasional melalui pemberdayaan personel yang profesional dan terlatih.

Metode

Kegiatan *workshop* ini dilaksanakan secara luring di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai, Bali, dengan pembelajaran teori dan praktik lapangan, sebagaimana pola pelaksanaan PkM di lingkungan penerbangan sebelumnya (Hendra et al., 2022; Kalbuana et al., 2021, 2022; Prasetyo et al., 2021). Peserta *workshop* berjumlah 36 personel ARFF yang berasal dari PT Angkasa Pura Indonesia dan Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU). Peserta merupakan personel operasional yang secara langsung menangani keadaan darurat di bandar udara sehingga membutuhkan peningkatan kompetensi teknis berbasis praktik.

1. Perencanaan dan Koordinasi

Tahapan kegiatan dimulai dengan koordinasi antara tim pelaksana dan mitra untuk mengidentifikasi isu-isu strategis terkait permasalahan yang dihadapi personel ARFF. Dari hasil koordinasi tersebut disepakati empat topik utama *workshop*, yaitu *Vehicle Accident Rescue*, *High Angle Rescue*, *Structural Firefighting*, dan *Electrical Vehicle Rescue*. Selain menentukan topik, tahap perencanaan juga meliputi penyusunan jadwal, pembagian tugas instruktur, dan persiapan peralatan praktik.

2. Pelaksanaan Workshop

Workshop dilaksanakan pada 29 Juli–1 Agustus 2025 dengan melibatkan 7 dosen/instruktur serta tim pendukung. Kegiatan diawali dengan laporan Ketua Program Studi Diploma III Pertolongan Kecelakaan Pesawat dan pembukaan resmi oleh pejabat PPI Curug di Gedung Wistisaba Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai, Bali. Setelah sesi pembukaan, kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi, diskusi, simulasi, dan praktik lapangan.

3. Materi Kegiatan

a. *Vehicle Accident Rescue*. Materi ini membahas teknik penyelamatan korban kecelakaan kendaraan, termasuk evakuasi darurat, penggunaan peralatan ekstrikasi, pemberian pertolongan pertama, serta pengelolaan lokasi kejadian agar proses penyelamatan berlangsung aman dan cepat.
b. *High Angle Rescue*. Materi ini berfokus pada penyelamatan di area ketinggian atau lokasi yang sulit dijangkau. Peserta dilatih menggunakan tali, *harness*, dan peralatan pendukung untuk evakuasi yang aman serta mempelajari teknik bekerja di ketinggian dan koordinasi tim dalam kondisi darurat.
c. *Structural Firefighting*. Materi ini menekankan penanganan kebakaran bangunan, teknik dan taktik pemadaman, serta strategi evakuasi korban.
d. *Electrical Vehicle Rescue*. Materi ini membahas penyelamatan pada kecelakaan kendaraan listrik, khususnya jika terjadi kebakaran. Peserta dilatih mengenali sistem EV, mengisolasi energi, menggunakan *fire blanket* yang sesuai, dan melakukan pemadaman dengan teknik khusus.

Penyampaian materi dilakukan melalui metode ceramah, diskusi, simulasi, dan praktik lapangan (Lestari et al., 2021; Rondhianto et al., 2023). Metode ceramah digunakan untuk memberikan konsep dasar (Dulyapit & Lestari, 2024; Junaedi & Sjafrizal, 2020; Rondhianto et al., 2023), sedangkan sesi diskusi memberi ruang bagi peserta untuk berbagi pengalaman operasional dan memecahkan masalah lapangan secara kolaboratif (Husna et al., 2024).

4. Prosedur Simulasi dan Praktik Lapangan

Simulasi dilakukan menggunakan skenario keadaan darurat yang dirancang instruktur. Melalui simulasi ini, peserta dilatih meningkatkan kesiapan mental, kemampuan koordinasi, dan kecepatan

pengambilan keputusan dalam situasi kritis (Sigar, 2025). Tahap berikutnya adalah praktik lapangan menggunakan peralatan penyelamatan dan pemadam kebakaran secara langsung. Praktik dilakukan di area yang telah disiapkan oleh pengelola bandara sehingga peserta dapat menerapkan keterampilan teknis secara nyata (Butar-Butar et al., 2025).

5. Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan praktik yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi:

a. *Structural Firefighting*: alat pelindung diri (APD) pemadam kebakaran, *self-contained breathing apparatus* (SCBA), *nozzle*, *hose*, dan *branch coupling*.
b. *High Angle Rescue*: tali (*rope*), *tripod*, *basket stretcher*, *full body harness*, helm, *goggles*, *carabiner*, *pulley*, dan sarung tangan.
c. *Vehicle Accident Rescue*: APD, *hydraulic spreader*, *hydraulic cutter*, *wheel chock*, *Kendrick Extrication Device* (KED), *long spine board*, dan *first aid kit.*
d. *Electrical Vehicle Rescue*: APD, *hose*, *nozzle*, dan *fire blanket*.

Seluruh peralatan berasal dari Unit ARFF Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai, PT Angkasa Pura Indonesia, dan pihak sponsor. Kuantitas peralatan disesuaikan dengan kebutuhan setiap sesi agar seluruh peserta dapat berpartisipasi aktif dalam simulasi dan praktik.

6. Evaluasi Kegiatan

Tahap akhir adalah evaluasi program melalui penyebaran kuesioner kepada seluruh peserta untuk menilai efektivitas kegiatan, kualitas instruktur, dan relevansi materi. Selain evaluasi tertulis, instruktur juga melakukan evaluasi langsung selama sesi diskusi, simulasi, dan praktik untuk menilai kemampuan peserta secara komprehensif.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan PkM dosen PPI Curug dalam bentuk *Workshop Vehicle Accident Rescue, High Angle Rescue, Structural Firefighting,* dan *Electrical Vehicle Rescue* telah dilaksanakan selama 4 hari di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai pada 29 Juli–1 Agustus 2025. Pembukaan dilaksanakan pukul 09.00 WITA di Gedung Wistisaba Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai, Bali, diawali dengan menyanyikan lagu Indonesia Raya oleh seluruh panitia dan peserta. Laporan pelaksanaan kegiatan disampaikan oleh Ketua Program Studi Diploma III Pertolongan Kecelakaan Pesawat, dilanjutkan sambutan *CEO Regional* IV PT Angkasa Pura Indonesia. Kegiatan PkM ini dibuka secara resmi oleh Wakil Direktur II Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dengan dihadiri para pemateri dan seluruh peserta, dilanjutkan dengan pembacaan doa, pemberian cendera mata, dan foto bersama.



Gambar 1. Pembukaan oleh Wakil Direktur II PPI Curug



Gambar 2. Pemberian Cendera Mata



Gambar 3. Foto Bersama

Setelah rangkaian acara pembukaan, kegiatan dilanjutkan dengan pemberian materi oleh narasumber sesuai jadwal. *Workshop* tidak hanya berisi pemberian materi teori, tetapi juga praktik langsung yang dilaksanakan di Gedung Wistisaba dan *fire station* Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai, Bali. Pelaksanaan *workshop* menghasilkan peningkatan kompetensi teknis dan kesiapsiagaan personel ARFF. Peningkatan ini terlihat dari keterlibatan aktif peserta dalam sesi teori, simulasi, dan praktik lapangan, yang selaras dengan temuan Rondhianto et al. (2023) bahwa kombinasi metode ceramah dan simulasi memperkuat pemahaman konseptual dan keterampilan respons darurat. Materi *workshop* juga relevan dengan kebutuhan operasional ARFF sebagaimana ditegaskan penelitian sebelumnya terkait kecelakaan kendaraan operasional (Marwan et al., 2023; Wijaya et al., 2020), kebutuhan kompetensi *high-angle rescue* (Azizi, 2025), penanganan kebakaran struktural (Idrus, 2025), dan risiko baterai kendaraan listrik (Amir et al., 2025; Khrisna et al., 2025).



Gambar 4. Pemberian Materi (Teori dan Praktik)

Praktik lapangan memainkan peran penting dalam peningkatan keterampilan peserta. Peralatan yang digunakan, mulai dari *hydraulic spreader* untuk ekstrikasi, *full body harness* untuk *high-angle rescue*, SCBA untuk penanganan kebakaran struktural, hingga *EV fire blanket* pada skenario kendaraan listrik, membantu peserta memahami prosedur teknis secara langsung. Hal ini sejalan dengan temuan Nuai dan Nurkamiden (2022) bahwa praktik langsung meningkatkan keterampilan praktis serta memfasilitasi pemahaman konsep dan kesiapan operasional.

Untuk menggambarkan capaian kegiatan secara kuantitatif, evaluasi dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada seluruh peserta. Hasilnya menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Pengabdian kepada Masyarakat

No	Indikator Evaluasi	Puas	Cukup	Tidak Puas
1	Sasaran kegiatan PkM yang diselenggarakan sudah sesuai dengan kebutuhan mitra	100%	0%	0%
2	Koordinasi perencanaan kegiatan PkM yang akan dilakukan	90%	10%	0%
3	Sumber daya manusia yang terlibat dalam kegiatan PkM memiliki kompetensi yang sesuai dengan tema	89%	11%	0%
4	Sumber daya manusia yang terlibat dalam kegiatan PkM memberikan pelayanan sesuai kebutuhan, sopan, ramah, dan kooperatif	100%	0%	0%
5	Materi yang disampaikan pada kegiatan PkM sesuai dengan tema	100%	0%	0%
6	Pelaksanaan kegiatan PkM dilakukan sesuai kaidah metode ilmiah	87%	13%	0%
7	Jadwal pelaksanaan kegiatan PkM sesuai dengan perencanaan	92%	8%	0%
8	Hasil kegiatan PkM sesuai dengan solusi yang diharapkan oleh mitra	92%	8%	0%
9	Kegiatan PkM berhasil meningkatkan kesejahteraan/kemampuan (*skill*)/pengetahuan mitra	89%	11%	0%

Kegiatan PkM ini mendapat antusiasme yang tinggi dari peserta *workshop* sehingga mampu memberikan wawasan, pengetahuan, dan keterampilan baru bagi personel ARFF. Berdasarkan hasil kuesioner, kegiatan PkM secara umum berjalan dengan sangat baik dan memperoleh tingkat kepuasan yang tinggi dari mitra. Seluruh responden menyatakan puas terhadap kesesuaian sasaran kegiatan, kesopanan dan pelayanan tim, serta relevansi materi dengan tema. Aspek lain, seperti koordinasi perencanaan, kompetensi sumber daya manusia, kesesuaian jadwal, dan hasil kegiatan, juga menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat baik dengan persentase "puas" minimal 87%. Tidak terdapat respons "tidak puas" pada seluruh indikator sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan PkM telah terlaksana secara efektif, relevan dengan kebutuhan mitra, dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan serta keterampilan mitra.

Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui *Workshop Vehicle Accident Rescue, High Angle Rescue, Structural Firefighting,* dan *Electrical Vehicle Rescue* berhasil meningkatkan kompetensi teknis dan kesiapsiagaan peserta dalam menghadapi berbagai kondisi darurat di lingkungan bandar udara. Peserta menunjukkan peningkatan pemahaman materi, keterampilan praktik, dan kemampuan koordinasi selama simulasi dan praktik lapangan. Antusiasme dan partisipasi aktif peserta menegaskan bahwa materi *workshop* sesuai dengan kebutuhan operasional ARFF dan relevan dengan tantangan keselamatan bandara saat ini. Secara keseluruhan, kegiatan ini efektif memperkuat kapasitas personel ARFF dalam penanganan keadaan darurat sehingga mendukung peningkatan keselamatan operasional penerbangan.

Daftar Pustaka

Amir, E., Saputra, S. T., Hugraha, W., & Sadaitmi, R. (2025). The role of aircraft rescue and fire fighters officers in handling electric vehicle accidents at Soekarno Hatta International Airport. *Journal of Transport Engineering and Safety, 8*(1), 1–11.

Azizi, M. H. (2025). *Kajian kebutuhan kompetensi High Angle Rescue Technique (HART) bagi personel Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF) dalam menunjang keselamatan di Bandar Udara Internasional Kualanamu* [Tugas Akhir]. Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.

Butar-Butar, H. A., Purba, M. S., Al-Hakim, M. F., Kurniawan, Y., Habibi, A., & Sazali, H. (2025). Pemanfaatan praktek kerja lapangan (PKL) dalam meningkatkan keterampilan komunikasi mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. *Edisi Januari–Maret, 2*(3), 787–793.

Dulyapit, A., & Lestari, S. (2024). Metode ceramah dalam pendidikan madrasah ibtidaiyah: Analisis literatur tentang implementasi dan dampaknya. *Al-Ihtirafiah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, 4*(2), 45–56.

Fathoni, A. R., & Astutik, S. P. (2023). Analisis peran personil Airport Rescue Fire Fighting dalam upaya menjaga keselamatan penerbangan di Bandar Udara Adi Soemarmo Boyolali. *Jurnal Mahasiswa, 5*(4), 61–68.

Hendra, O., Lestary, D., Aswia, P. R., Kalbuana, N., & Saulina, M. (2022). Pengenalan budaya keselamatan bagi pelajar sekolah menengah kejuruan penerbangan di Lampung dan Sidoarjo. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan, 2*(2), 72–77. https://doi.org/10.52989/darmabakti.v2i2.51

Husna, N. S., Octaviani, R., Sahara, Z., & Usiono, U. (2024). Penerapan metode diskusi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik kelas III di MIS Al-Wardah. *Khazanah Pendidikan, 18*(1), 53. https://doi.org/10.30595/jkp.v18i1.20311

Idrus, I. (2025). Analisis kerusakan bangunan akibat kebakaran: Studi kasus pada bangunan komersil. *Barakka: Jurnal Bangunan Konstruksi, 3*(1), 133–137.

Junaedi, A., & Sjafrizal, T. (2020). Komunikasi dosen dengan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran melalui metode ceramah. *Jurnal Ekonomi, Sosial & Humaniora, 1*(9), 30–40.

Kalbuana, N., Hendra, O., Aswia, P. R., Lestary, D., Kardi, K., & Solihin, S. (2021). Pengenalan unit penanggulangan keadaan darurat di bandara bagi siswa SMK Penerbangan di wilayah Lampung dan Sidoarjo. *Jubaedah: Jurnal Pengabdian dan Edukasi Sekolah (Indonesian Journal of Community Services and School Education), 1*(3), 232–239. https://doi.org/10.46306/jub.v1i3.44

Kalbuana, N., Kurnianto, B., Abdusshomad, A., & Cahyadi, C. I. (2022). Peningkatan kemampuan personil penerbangan pada pelayanan jasa kebandarudaraan melalui pendidikan dan pelatihan manajemen bandar udara. *Pengmasku, 2*(1), 57–65. https://doi.org/10.54957/pengmasku.v2i1.190

Khrisna, R. H. A., Yanto, & Soewono, A. D. (2025). Keselamatan dan proteksi baterai sepeda motor listrik: Studi kasus analisis kegagalan pada insiden kebakaran Kapal Motor Penumpang (KMP) Tranship 1. *Cylinder: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 11*(2).

Kurniawan, W., Gunawan, F., Solihin, S., Saputra, S. T., Yusmana, W., Kalbuana, N., & Supri, S. (2023). Pelatihan pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran di *fire station* Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta. *Penamas: Journal of Community Service, 3*(2), 66–76. https://doi.org/10.53088/penamas.v3i2.694

Lestari, K. P., Jauhar, M., Puspitaningrum, I., Shobirun, S., Sriningsih, I., & Hartoyo, M. (2021). Peningkatan pengetahuan pembimbing klinik melalui pelatihan metode *preceptorship* dan *mentorship*. *LINK, 17*(1), 29–35. https://doi.org/10.31983/link.v17i1.6632

Marwan, I. J., Putra, B. W., Kusdarwanto, H., & Sukahir. (2023). Analisa penambahan kompetensi Vehicle Accident Rescue (VAR) untuk meningkatkan kinerja personel PKP-PK di Bandar Udara Internasional Kualanamu. In *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) Tahun 2023* (pp. 1–8).

Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022). Urgensi kegiatan praktikum dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam di sekolah menengah pertama. *Science Education Research (Search) Journal, 1*(1), 48–63.

Prasetyo, B., Rohman, T., Solihin, S., Sundoro, S., & Kalbuana, N. (2021). Sosialisasi Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) Langit Biru, 2*(1), 31–38. https://doi.org/10.54147/jpkm.v2i01.451

Rondhianto, Setioputro, B., & Yunanto, R. A. (2023). Peningkatan pengetahuan dan keterampilan dengan metode ceramah dan simulasi bantuan hidup dasar pada siswa SMA. *Dedikasi Saintek, 2*(3), 231–241.

Saputra, S. T., Sonhaji, I., Machmiyana, I., & Arrafat, B. S. (2023). Pelatihan safety management system bagi personil Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) di Indonesia. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) Langit Biru, 4*(2), 79–84. https://doi.org/10.54147/jpkm.v4i02.764

Sigar, T. R. (2025). Analisis dampak penggunaan virtual reality dalam simulasi pelatihan kesiapsiagaan bencana alam berbasis sistem informasi. *Journal Scientific of Mandalika (JSM), 6*(7).

Wijaya, F. N. K., Sazali, A. M., & Rifai, M. (2020). Optimalisasi fungsi pengawasan personel Apron Movement Control (AMC) dalam upaya penurunan tingkat pelanggaran batas kecepatan kendaraan Ground Support Equipment (GSE) di service road. In *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP) Tahun 2020* (pp. 1–10).