Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
5 (2) 2025, Page: 14845-14850

Strategi Dalam Menghadapi Electric Vehicle Accident Rescue (EVAR) untuk Meningkatkan Kinerja Personel PKP-PK di Bandar Udara Radin Inten II Lampung

Muhammad Fajar Erlangga[1], Wahyudhono[2], Rany Adiliawijaya Putriekapuja[3]
[123]Politeknik Penerbangan Indonesia Curug
Corresponding Author: Muhammad Fajar Erlangga, muhammadfajar7431@gmail.com

Published: July , 2025

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV) membawa tantangan baru dalam penanganan keadaan darurat di bandar udara, khususnya bagi personel Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi strategi yang digunakan dalam penanganan Electric Vehicle Accident Rescue (EVAR) serta mengkaji kesiapan dan efektivitas personel PKP-PK dalam menghadapi insiden yang melibatkan kendaraan listrik di Bandar Udara Radin Inten II Lampung. Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan studi dokumentasi terhadap prosedur, pelatihan, dan fasilitas yang tersedia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa belum terdapat Standar Operasional Prosedur (SOP) khusus untuk penanganan kecelakaan kendaraan listrik. Selain itu, personel PKP-PK belum dibekali dengan pelatihan dan peralatan khusus untuk menghadapi risiko khas kendaraan listrik seperti thermal runaway dan potensi kebakaran ulang. Penelitian ini merekomendasikan penyusunan SOP EVAR, pengadaan alat pelindung dan pemadam khusus, serta pelatihan berkala untuk meningkatkan kesiapsiagaan. Dengan implementasi strategi yang tepat, diharapkan penanganan insiden EV di bandar udara dapat dilakukan secara cepat, aman, dan efisien.

Kata kunci: Electric Vehicle, EVAR, PKP-PK, Penanganan Darurat, Bandar Udara

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV) yang semakin pesat dalam satu dekade terakhir telah mempengaruhi berbagai sektor transportasi, termasuk transportasi udara. EV tidak hanya digunakan dalam sistem distribusi darat dan perkotaan, namun mulai hadir di lingkungan bandar udara sebagai kendaraan operasional maupun pribadi. Inovasi ini sejalan dengan upaya global untuk mengurangi emisi karbon dan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Namun demikian, kehadiran kendaraan listrik juga menghadirkan tantangan baru dalam aspek keselamatan dan penanganan darurat, terutama ketika terjadi kecelakaan atau insiden yang melibatkan komponen utama kendaraan listrik, yaitu baterai lithium-ion. Bandar udara merupakan kawasan operasional yang kompleks, terdiri dari sisi udara dan sisi darat yang masing-masing memiliki karakteristik risiko tersendiri. Dalam definisinya, bandar udara adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan penunjang lainnya (Penerbangan, 2009). Salah satu bandar udara utama di Pulau Sumatra adalah Bandar Udara Radin Inten II Lampung, yang memiliki

aktivitas operasional tinggi serta menjadi pusat pergerakan masyarakat dan barang di Provinsi Lampung.

Dalam lingkungan bandar udara, unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) memiliki peran vital dalam menanggulangi keadaan darurat yang dapat mengancam keselamatan jiwa dan harta benda. Menurut Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor PR 30 Tahun 2022, tugas utama PKP-PK adalah menyelamatkan jiwa dan harta benda dari kejadian (incident) atau kecelakaan (accident) pesawat udara di bandar udara serta mencegah, mengendalikan, dan memadamkan api di area fasilitas bandar udara (Kemenhub, 2022). Namun, dalam konteks kendaraan listrik, tantangan penanganannya jauh lebih kompleks dibanding kendaraan berbahan bakar konvensional. Hal ini disebabkan oleh potensi terjadinya thermal runaway pada baterai, yaitu reaksi berantai yang menyebabkan peningkatan suhu ekstrem dan dapat memicu kebakaran maupun ledakan. Observasi yang dilakukan penulis di Bandar Udara Radin Inten II menunjukkan bahwa hingga saat ini belum tersedia Standar Operasional Prosedur (SOP) khusus yang mengatur penanganan kecelakaan kendaraan listrik atau yang dikenal dengan istilah Electric Vehicle Accident Rescue (EVAR). Ketiadaan SOP tersebut berisiko menimbulkan kesulitan dalam merespons keadaan darurat yang melibatkan EV, terutama dalam situasi kebakaran baterai yang dapat memunculkan awan uap beracun, proyektil, serta pengapian ulang setelah api dipadamkan. Lebih lanjut, pelatihan khusus untuk personel PKP-PK terkait penanganan EVAR juga belum dilakukan secara terstruktur, dan sebagian besar alat pemadam yang tersedia belum disesuaikan dengan jenis kebakaran baterai lithium-ion.

Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai menyebutkan pentingnya penyediaan infrastruktur pengisian daya di lokasi publik termasuk bandar udara. Infrastruktur ini mencakup ketersediaan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU), tempat parkir khusus EV, serta sistem pendukung keselamatan lainnya yang tidak mengganggu keamanan dan kelancaran lalu lintas (Republik Indonesia, 2019). Namun demikian, kondisi lapangan menunjukkan bahwa di area gedung parkir Bandar Udara Radin Inten II belum tersedia SPKLU dan belum ada zonasi parkir terpisah antara kendaraan listrik dan konvensional. Hal ini berpotensi menghambat penanganan darurat apabila terjadi insiden yang melibatkan EV. Penelitian-penelitian terdahulu menyoroti bahwa kebakaran kendaraan listrik membutuhkan pendekatan penanganan berbeda. Penelitian oleh Chao Li et al. (2021) menunjukkan pentingnya strategi pemadaman dan penyelamatan EV berbasis taktik khusus yang telah dikembangkan oleh National Fire Protection Association (NFPA) di Amerika Serikat. Selain itu, penelitian oleh Jacek Zboina et al. (2022) menjelaskan bahwa dalam praktik penyelamatan kendaraan listrik yang terbakar, prosedur perendaman kendaraan secara keseluruhan dalam air menjadi metode yang efektif untuk mencegah pengapian ulang. Penelitian oleh Mohd Zahirasri Mohd Tohir dan Cesar Martin-Gomez (2023) bahkan mengembangkan kerangka kerja penilaian risiko kebakaran EV menggunakan pendekatan Fault Tree Analysis, yang mengidentifikasi faktor-faktor risiko dari manusia, kendaraan, manajemen, dan lingkungan sebagai penyebab utama kebakaran.

Melalui temuan observasi lapangan dan wawancara dengan personel senior PKP-PK di Bandar Udara Radin Inten II, diketahui bahwa kesadaran akan potensi risiko kendaraan listrik memang sudah ada. Namun, belum terdapat regulasi teknis, alat pemadam khusus, ataupun sistem pelatihan berkelanjutan untuk personel dalam menghadapi kebakaran EV. Hal ini menuntut perlunya strategi komprehensif dalam implementasi EVAR, mulai dari perencanaan SOP, penyediaan alat khusus seperti Battery Extinguishing System Technology (BEST) dan Car Fire Blanket, serta peningkatan kolaborasi lintas sektor antara pengelola parkir, SPKLU, dan unit keselamatan bandar udara Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesiapan personel PKP-PK dalam menghadapi insiden kendaraan listrik, serta merumuskan strategi yang dapat diterapkan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi penanganan Electric Vehicle Accident Rescue (EVAR) di lingkungan Bandar Udara Radin Inten II Lampung. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penyusunan kebijakan teknis serta peningkatan kualitas keselamatan transportasi di era elektrifikasi kendaraan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan terhadap personel Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di Bandar Udara Radin Inten II Lampung. Subjek penelitian terdiri atas personel yang bertugas secara langsung dalam menangani situasi darurat, terutama yang berkaitan dengan kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV). Penelitian menggunakan pendekatan purposive sampling dengan memilih informan yang dianggap paling relevan dan kompeten terhadap topik yang diteliti. Dalam hal ini, dua orang Chief ARFF, yakni Bapak Aditya Prasetyo dan Bapak Elvin Chandra, ditunjuk sebagai narasumber utama karena memiliki pengalaman langsung dan tanggung jawab penuh terhadap pengoperasian tim PKP-PK di lapangan.

Sesuai dengan pandangan (Sugiyono, 2019), sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu dan dipilih untuk mewakili keseluruhan populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh personel PKP-PK di Bandar Udara Radin Inten II, sementara objek penelitian adalah kesiapan dan strategi mereka dalam menangani kecelakaan yang melibatkan kendaraan listrik di lingkungan bandar udara.

Organisasi Studi

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, di mana peneliti bertindak sebagai instrumen utama untuk menggali, merekam, dan menganalisis fenomena yang terjadi di lapangan. Prosedur penelitian dilakukan melalui observasi langsung, wawancara mendalam, serta dokumentasi yang dikumpulkan selama pelaksanaan survei. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memahami secara mendalam kondisi aktual di lapangan dan memberikan interpretasi naratif terhadap data yang diperoleh.

Menurut (Denzin & Lincoln, 2011), pendekatan kualitatif dilakukan di lingkungan alami dan melibatkan interpretasi fenomena berdasarkan perspektif para partisipan. Proses analisis dalam pendekatan ini bersifat induktif dan mengandalkan keterlibatan langsung peneliti dalam konteks sosial yang diteliti (Fadli, 2021). Seluruh kegiatan pengumpulan data dilakukan di sisi darat Bandar Udara Radin Inten II Lampung pada kurun waktu 10 Oktober 2024 hingga 21 Februari 2025.

Langkah pertama yang dilakukan adalah observasi terhadap lingkungan operasional, termasuk infrastruktur gedung parkir, area kendaraan, dan posisi kendaraan listrik. Selanjutnya, wawancara dilakukan terhadap dua orang Chief PKP-PK. Selain itu, dokumentasi berupa foto, catatan lapangan, dan dokumen operasional juga dikumpulkan untuk memperkuat validitas data.

Analisis Statistik

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif. Data yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis dengan cara menyusun narasi dan interpretasi makna terhadap fenomena yang ditemukan. Menurut (Merriam, 1998), analisis kualitatif bertujuan untuk membangun pemahaman komprehensif melalui proses seleksi, kategorisasi, sintesis, dan interpretasi terhadap data yang relevan. Proses ini dilakukan secara simultan sejak awal pengumpulan data hingga akhir penulisan.

Metode analisis yang digunakan mengacu pada langkah-langkah umum analisis data kualitatif, yakni:

1. Reduksi data: mengidentifikasi informasi penting dan relevan dari seluruh temuan.
2. Penyajian data: mengorganisasi informasi dalam bentuk narasi tematik.
3. Penarikan kesimpulan: menghasilkan pemahaman menyeluruh atas isu yang diteliti, khususnya mengenai strategi EVAR oleh personel PKP-PK.

Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang lebih menekankan pada kedalaman makna daripada kuantifikasi data. Peneliti juga menggunakan triangulasi sumber dan

metode untuk menjamin validitas hasil, yaitu dengan membandingkan data dari hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi.

HASIL

Hasil Observasi di Lapangan

Observasi dilakukan di lingkungan Bandar Udara Radin Inten II, khususnya di area sisi darat dan gedung parkir tempat kendaraan listrik (electric vehicle/EV) diparkir. Temuan utama menunjukkan bahwa hingga saat ini belum terdapat Standar Operasional Prosedur (SOP) yang secara spesifik mengatur penanganan Electric Vehicle Accident Rescue (EVAR). Padahal, keberadaan kendaraan listrik di kawasan bandar udara—dengan karakteristik teknis baterai lithium-ion—berisiko tinggi memicu kebakaran yang sulit dikendalikan, terutama bila terjadi thermal runaway atau gangguan pada sistem penyimpanan energinya.

Kondisi ini diperparah dengan belum tersedianya infrastruktur pendukung seperti Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) yang sesuai dengan amanat Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019, yang mewajibkan penyediaan tempat pengisian energi listrik di area publik yang aman, mudah diakses, dan tidak mengganggu kelancaran lalu lintas. Observasi juga menemukan bahwa kendaraan listrik belum memiliki area parkir tersendiri, sehingga bercampur dengan kendaraan konvensional. Jika terjadi insiden kebakaran EV di area ini, maka risiko menyebarnya api dan uap beracun ke kendaraan lain sangat tinggi. belum ada pelatihan teknis yang spesifik diberikan kepada personel PKP-PK terkait penanganan kecelakaan kendaraan listrik. Peralatan seperti Battery Extinguishing System Technology (BEST), Car Fire Blanket, maupun pemadam jenis LITHIUM FIRE KILLER AF31 belum tersedia dalam daftar perlengkapan operasional. Padahal, menurut laporan NFPA (2023), EV membutuhkan teknik pemadaman yang sangat berbeda dibanding kendaraan berbahan bakar konvensional karena sifat bahan kimia baterainya yang mudah terbakar dan bereaksi cepat.

Hasil Wawancara dengan Narasumber Kunci

Wawancara dilakukan terhadap dua narasumber utama yang menjabat sebagai Chief Airport Rescue and Fire Fighting (ARFF), yaitu Aditya Prasetyo dan Elvin Chandra. Keduanya menyampaikan bahwa hingga saat ini tidak ada regulasi teknis nasional yang secara rinci mengatur penanganan EVAR di bandar udara. Mereka mengakui adanya peningkatan jumlah kendaraan listrik yang digunakan masyarakat dan pentingnya kesiapsiagaan terhadap potensi insiden yang mungkin terjadi, terutama di area seperti gedung parkir dan akses terminal.

Aditya Prasetyo menekankan bahwa kendaraan listrik menghadirkan tantangan baru dalam proses penyelamatan karena thermal runaway dari baterai lithium-ion dapat terjadi berulang meskipun api telah berhasil dipadamkan. Sementara itu, Elvin Chandra menjelaskan bahwa saat ini Unit PKP-PK tetap bertanggung jawab terhadap penanganan kecelakaan kendaraan di sisi darat, termasuk di area gedung parkir, meskipun insiden tersebut tidak langsung mengganggu operasional penerbangan.

Kedua narasumber sepakat bahwa penyusunan SOP EVAR dan pengadaan peralatan pemadam khusus merupakan hal yang sangat mendesak. Tanpa SOP dan pelatihan rutin, personel PKP-PK akan menghadapi risiko tinggi saat bertugas menangani kecelakaan EV. Selain itu, pengadaan infrastruktur seperti SPKLU dan penyesuaian desain parkir dinilai krusial dalam mengurangi potensi dampak kebakaran EV terhadap lingkungan bandar udara. selama proses observasi dan wawancara menunjukkan belum tersedianya fasilitas darurat khusus untuk EV di lingkungan Bandar Udara Radin Inten II. Tidak terdapat signage atau penanda zona aman parkir EV, tidak ada pemisahan fisik antara EV dan kendaraan lain, serta belum ditemukan sistem pelaporan khusus dalam logbook operasional yang menyebutkan EV sebagai potensi risiko.

PEMBAHASAN

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil studi terdahulu yang menunjukkan bahwa peningkatan populasi kendaraan listrik di berbagai negara telah menimbulkan tantangan keselamatan baru. Penelitian (Chao et al., 2021) menegaskan pentingnya panduan penyelamatan EV yang merujuk pada standar NFPA. Sementara (Zboina et al., 2022) menyarankan metode perendaman baterai sebagai prosedur paling efektif untuk menghindari re-ignition. Di sisi lain, (Mohd Tohir & Martín-Gómez, 2023) mengembangkan kerangka kerja penilaian risiko menggunakan Fault Tree Analysis, yang memperkuat urgensi manajemen risiko dari kendaraan listrik di area publik.

Ketidaksiapan personel PKP-PK terhadap penanganan EV mencerminkan adanya kesenjangan antara inovasi teknologi transportasi dengan kesiapan sistem tanggap darurat di bandar udara. Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, perlu ada strategi komprehensif yang mencakup:

- Penyusunan SOP EVAR secara nasional;
- Pelatihan teknis khusus EV kepada personel PKP-PK secara berkala;
- Pengadaan alat pemadam khusus berbasis lithium;
- Penyesuaian desain infrastruktur bandar udara, termasuk SPKLU dan zona parkir EV yang terpisah.

Temuan ini diharapkan menjadi dasar bagi pengambil kebijakan di sektor transportasi udara untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional, terutama dalam menghadapi era elektrifikasi kendaraan yang terus berkembang.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV) di lingkungan Bandar Udara Radin Inten II Lampung membawa risiko baru yang perlu segera diantisipasi oleh pihak pengelola bandar udara, khususnya Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK). Hasil observasi dan wawancara dengan Chief ARFF mengungkapkan bahwa hingga saat ini belum terdapat Standar Operasional Prosedur (SOP) yang secara khusus mengatur penanganan Electric Vehicle Accident Rescue (EVAR).

Selain itu, personel PKP-PK belum mendapatkan pelatihan teknis mengenai penanganan kebakaran baterai lithium-ion yang memiliki karakteristik sangat berbeda dari kebakaran kendaraan konvensional. Ketersediaan alat pemadam khusus, seperti Battery Extinguishing System Technology (BEST) dan Car Fire Blanket, juga masih nihil. Infrastruktur pendukung seperti SPKLU dan zona parkir khusus EV belum tersedia, padahal keberadaannya sangat penting untuk meminimalkan risiko dan mempercepat respons saat terjadi keadaan darurat.

Kondisi ini mencerminkan adanya kesenjangan antara percepatan penggunaan teknologi kendaraan listrik dengan kesiapan sistem keselamatan darurat di bandar udara. Penanganan EVAR memerlukan strategi khusus yang menyentuh aspek regulasi, pelatihan teknis, pengadaan peralatan khusus, dan penyesuaian desain infrastruktur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Aditya Prasetyo dan Bapak Elvin Chandra selaku Chief PKP-PK Bandar Udara Radin Inten II Lampung atas waktu, informasi, dan dukungan yang diberikan selama proses wawancara dan observasi berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak di Bandar Udara Radin Inten II Lampung yang telah memberikan izin dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian ini. Tak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, para pengajar, dan seluruh staf Politeknik Penerbangan

Indonesia Curug atas bimbingan dan arahan yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini. Semoga artikel ini dapat memberikan kontribusi positif bagi peningkatan keselamatan dan kesiapsiagaan personel PKP-PK dalam menghadapi tantangan perkembangan teknologi kendaraan listrik di lingkungan bandar udara.

REFERENSI

Chao, W., Li, Y., Sun, X., Cao, G., Wang, C., & Ho, S.-H. (2021). Enhanced wood-derived photothermal evaporation system by in-situ incorporated lignin carbon quantum dots. *Chemical Engineering Journal*, *405*, 126703. https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126703

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. sage.

Fadli, M. R. (2021). Memahami desain metode penelitian kualitatif. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, *21*(1), 33–54.

Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from" Case Study Research in Education.".* ERIC.

Mohd Tohir, M. Z., & Martín-Gómez, C. (2023). Electric vehicle fire risk assessment framework using Fault Tree Analysis. *Open Research Europe*, *3*, 178. https://doi.org/10.12688/openreseurope.16538.1

Sugiyono, S. (2019). Metodologi Penelitian Kualitatif Kuantitatif Dan R&D. *Bandung: Cv. Alfabeta*.

Zboina, J., Kielin, J., Bugaj, G., Zalech, J., & Bąk, D. (2022). Rescue and Firefighting Operations During Incidents Involving Vehicles with Alternative Propulsion. Electric Vehicles. *Safety & Fire Technology*, *60*(2), 8–40.