

**PENGARUH IMPLEMENTASI INTEGRATED EMERGENCY MANAGEMENT SYSTEM (IEMS) DALAM UNIT PERTOLONGAN KECELAKAAN PESAWAT-PEMADAM KEBAKARAN (PKP-PK) TERHADAP TINGKAT KESIAPAN DALAM KEADAAN DARURAT DI LINGKUNGAN BANDAR UDARA SECARA EFEKTIF DAN REAL-TIME**

**Kurnia Rizki Priaditama<sup>1)</sup>, Erlin Pramudya Wardani<sup>2)</sup>, Rini Sadiatmi, S.IP, M.Si<sup>3)</sup>**

<sup>1), 2)</sup> Mahasiswa Program Studi Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

<sup>3)</sup> Dosen Pembimbing Program Studi Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

**Email:** : [15092210035@ppicurug.ac.id](mailto:15092210035@ppicurug.ac.id)<sup>1</sup>, [15092210031@ppicurug.ac.id](mailto:15092210031@ppicurug.ac.id)<sup>2</sup>, [rini.sadiatmi@ppicurug.ac.id](mailto:rini.sadiatmi@ppicurug.ac.id)<sup>3</sup>

---

**Abstract (English)**

The role of Aircraft Rescue and Fire Fighting (ARFF) is crucial, necessitating an effective management system within the ARFF unit. In aviation, the critical times for a pilot are during take-off and landing, which predominantly occur within the airport area. Consequently, the ARFF unit plays a vital role in handling emergencies that could potentially lead to loss of life and property. The effectiveness of ARFF heavily relies on readiness, coordination, and the ability to respond swiftly and efficiently to emergency situations. However, the ARFF unit often faces challenges related to the limitations of integrated information systems, which can hinder coordination and communication during incident management. The Integrated Emergency Management System (IEMS) is a technological solution designed to integrate various information and communication systems necessary for emergency management. IEMS provides real-time access to critical data and information, facilitates inter-unit coordination, and supports faster and more accurate decision-making. The implementation of IEMS in the ARFF unit is expected to enhance the effectiveness of emergency response in the airport environment.

---

**Abstrak (Indonesia)**

Peranan Aircraft Rescue and Fire Fighting sangatlah penting oleh karena nya diperlukan nya system manajemen yang baik di dalam unit PKP-PK ini. Dalam dunia penerbangan mempunyai istilah populer bahwa waktu krusial bagi seorang pilot pesawat terbang ialah sesaat pesawat take-off dan juga landing. Dimana waktu krusial tersebut hamper sepenuhnya berada di dalam Kawasan bandar udara, oleh karena itu Unit PKP-PK menjadi peran penting dalam menanggulangi keadaan darurat apabila terjadi Accident/Incident yang berpotensi menyebabkan kerugian baik itu nyawa maupun harta benda.

Efektivitas PKP-PK sangat bergantung pada kesiapan, koordinasi, dan kemampuan untuk merespons situasi darurat secara cepat dan efisien. Namun, tantangan yang dihadapi oleh unit PKP-PK seringkali terkait dengan keterbatasan sistem informasi yang terintegrasi, yang dapat menghambat koordinasi dan komunikasi selama penanganan insiden. Integrated Emergency Management System (IEMS) adalah solusi teknologi yang dirancang untuk mengintegrasikan berbagai sistem informasi dan komunikasi yang diperlukan dalam manajemen darurat. IEMS memungkinkan akses real-time terhadap data dan informasi kritis, memfasilitasi koordinasi antar unit, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Implementasi IEMS di unit PKP-PK diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penanganan keadaan darurat di lingkungan bandar udara.

---

**Article History**

*Submitted: 29 Juni 2024*

*Accepted: 2 Juli 2024*

*Published: 9 Juli 2024*

**Key Words**

Aircraft Rescue and Fire Fighting (ARFF), Integrated Emergency Management System (IEMS), Airport Emergency Response, Emergency Coordination, Incident Management.

---

**Sejarah Artikel**

*Submitted: 29 Juni 2024*

*Accepted: 2 Juli 2024*

*Published: 9 Juli 2024*

**Kata Kunci**

PKP-PK, Sistem Manajemen Darurat, Integrated Emergency Management System (IEMS), Bandar udara, Keadaan Darurat, Accident/Incident.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang Masalah

Keamanan dan keselamatan penerbangan merupakan aspek yang sangat vital dalam operasional bandar udara. Seiring dengan meningkatnya jumlah penerbangan dan kompleksitas lalu lintas udara, risiko terjadinya insiden dan keadaan darurat di bandar udara juga semakin tinggi (Hanantyo and Susanto, 2022a). Insiden seperti kebakaran pesawat, kecelakaan, dan ancaman keamanan lainnya membutuhkan respons yang cepat dan terkoordinasi untuk meminimalkan dampak serta memastikan keselamatan penumpang dan personel bandar udara (Lestari et al., 2024).

Unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat-Pemadam Kebakaran (PKP-PK) adalah elemen kunci dalam sistem manajemen darurat di bandar udara. Unit ini memiliki tanggung jawab untuk merespons dan mengelola berbagai insiden darurat yang terjadi di lingkungan bandar udara (Meng et al., 2020). Namun, salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh unit PKP-PK adalah memastikan koordinasi yang efektif dan pengambilan keputusan yang cepat dalam situasi darurat. Kurangnya integrasi sistem informasi dan komunikasi yang memadai sering kali menjadi hambatan dalam pelaksanaan tugas tersebut.

Integrated Emergency Management System (IEMS) merupakan solusi inovatif yang mengintegrasikan teknologi informasi, komunikasi, dan prosedur operasional standar untuk meningkatkan efektivitas respons terhadap keadaan darurat. Dengan implementasi IEMS, unit PKP-PK dapat mengelola informasi secara real-time, meningkatkan koordinasi antar tim, dan mempercepat pengambilan keputusan. Implementasi IEMS diharapkan dapat mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi oleh unit PKP-PK dalam mengelola keadaan darurat di bandar udara.

Sistem IEMS terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk pusat komando dan kontrol, sistem komunikasi yang terintegrasi, serta perangkat lunak analitik untuk pemantauan dan prediksi keadaan darurat. Pusat komando dan kontrol berfungsi sebagai pusat koordinasi, dimana informasi dari berbagai sumber dikumpulkan dan dianalisis untuk memberikan gambaran situasional yang jelas. Sistem komunikasi yang terintegrasi memastikan bahwa semua unit dan personel yang terlibat dalam penanganan keadaan darurat dapat berkomunikasi dengan lancar dan efektif. Perangkat lunak analitik digunakan untuk memantau kondisi secara real-time dan memprediksi perkembangan situasi, sehingga keputusan yang diambil dapat lebih cepat dan tepat.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa implementasi IEMS dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas manajemen keadaan darurat di bandar udara. Studi kasus di beberapa bandar udara internasional menunjukkan bahwa penggunaan IEMS dapat mengurangi waktu respons hingga 30% dibandingkan dengan sistem konvensional (Kustoro, n.d.). Selain itu, IEMS juga terbukti meningkatkan akurasi dan efisiensi komunikasi antar tim yang terlibat dalam penanganan keadaan darurat. Di berbagai bandar udara internasional, implementasi IEMS telah berhasil mengurangi jumlah insiden serius dan memperbaiki keselamatan penerbangan secara keseluruhan.

Di Indonesia, implementasi IEMS dalam unit PKP-PK masih merupakan konsep yang relatif baru, namun potensi manfaatnya sangat besar. Dengan meningkatnya jumlah penerbangan dan lalu lintas penumpang, bandar udara di Indonesia menghadapi tantangan yang semakin kompleks dalam hal manajemen keadaan darurat (Dermawan et al., n.d.). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas implementasi IEMS dalam unit PKP-PK di lingkungan bandar udara Indonesia. Melalui pendekatan studi kasus, penelitian ini akan menganalisis berbagai aspek seperti peningkatan kecepatan respons, kualitas koordinasi, serta dampak IEMS terhadap keselamatan dan keamanan penerbangan (Hi Umar et al., 2023). Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan

dalam pengembangan sistem manajemen darurat di bandar udara dan meningkatkan kemampuan unit PKP-PK dalam mengatasi keadaan darurat secara lebih efektif dan efisien (Persetujuan, n.d.).

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis memiliki kesempatan untuk membuat Penelitian dengan judul “Pengaruh implementasi Integrated Emergency Management System (IEMS) dalam unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat-Pemadam Kebakaran (PKP-PK) terhadap tingkat kesiapan dalam keadaan darurat di lingkungan bandar udara secara efektif dan real-time.” dengan rumusan masalah:

- a. Bagaimana IEMS mempengaruhi kecepatan dan ketepatan waktu respons unit PKP-PK dalam menghadapi keadaan darurat di bandar udara?
- b. Bagaimana IEMS meningkatkan kemampuan koordinasi dan komunikasi antara unit PKP-PK dan pihak-pihak terkait lainnya selama keadaan darurat?
- c. Apa saja tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam implementasi IEMS di unit PKP-PK, dan bagaimana solusi untuk mengatasinya?
- d. Bagaimana efektivitas IEMS dalam memberikan pelaporan dan analisis pasca-insiden untuk meningkatkan proses dan prosedur penanganan darurat di masa depan?

### KAJIAN TEORI

#### A. Pengaruh IEMS terhadap Kecepatan dan Ketepatan Waktu Respons Unit PKP-PK dalam Menghadapi Keadaan Darurat di Bandar udara

##### 1. Konsep Integrated Emergency Management System (IEMS)

Integrated Emergency Management System (IEMS) adalah sistem yang mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung manajemen keadaan darurat secara terpadu. Sistem ini mencakup pusat komando, sistem komunikasi, dan perangkat lunak analitik untuk pemantauan dan prediksi keadaan darurat. Tujuannya adalah meningkatkan koordinasi, komunikasi, dan pengambilan keputusan (Rachman & Lestari, 2018) [1].

##### 2. Kecepatan Respons dalam Manajemen Keadaan Darurat

Kecepatan respons merujuk pada waktu yang dibutuhkan unit PKP-PK untuk merespons insiden darurat. Peningkatan kecepatan respons dapat mengurangi dampak insiden dan meningkatkan keselamatan. IEMS mempercepat respons dengan menyediakan informasi real-time dan mengoordinasikan tindakan secara efisien (Sudibyo & Wijaya, 2019) [2].

##### 3. Ketepatan Waktu Respons dalam Manajemen Keadaan Darurat

Ketepatan waktu respons adalah kemampuan unit PKP-PK untuk merespons dengan tindakan yang tepat sesuai situasi. IEMS membantu dengan menyediakan analisis data akurat, memungkinkan pengambil keputusan memilih tindakan yang sesuai dengan cepat (Lestari & Santoso, 2019) [3].

## **B. Bagaimana IEMS Meningkatkan Kemampuan Koordinasi Dan Komunikasi Antara Unit PKP-PK Dan Pihak-Pihak Terkait Lainnya Selama Keadaan Darurat**

### **1. Konsep Integrated Emergency Management System (IEMS)**

◆ Integrated Emergency Management System (IEMS) adalah sistem yang mengintegrasikan berbagai teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung manajemen keadaan darurat secara terpadu. IEMS mencakup pusat komando dan kontrol, sistem komunikasi terintegrasi, serta perangkat lunak analitik untuk pemantauan dan prediksi keadaan darurat. Tujuan utama dari IEMS adalah meningkatkan efisiensi dan efektivitas koordinasi serta komunikasi antara berbagai unit yang terlibat dalam penanganan keadaan darurat (Rachman & Lestari, 2018) [1].

### **2. Pentingnya Koordinasi dan Komunikasi dalam Manajemen Keadaan Darurat**

Koordinasi dan komunikasi yang efektif adalah kunci dalam manajemen keadaan darurat. Koordinasi merujuk pada penataan kegiatan dan alokasi sumber daya untuk mencapai tujuan bersama, sedangkan komunikasi melibatkan pertukaran informasi yang akurat dan tepat waktu antara berbagai pihak. Dalam konteks bandar udara, unit PKP-PK harus bekerja sama dengan berbagai pihak seperti Air Traffic Controller (ATC), otoritas bandar udara, dan layanan medis darurat. Koordinasi dan komunikasi yang baik dapat meningkatkan respons dan mengurangi risiko selama keadaan darurat

### **3. Fungsi IEMS dalam Meningkatkan Koordinasi**

IEMS menyediakan platform terpadu yang memungkinkan berbagai unit dan pemangku kepentingan untuk berbagi informasi secara real-time. Sistem ini menggunakan teknologi seperti jaringan komunikasi nirkabel, sistem manajemen informasi geografis (GIS), dan pusat komando terpadu untuk mengoordinasikan respons darurat. Dengan IEMS, unit PKP-PK dapat memantau situasi secara terus-menerus, mengidentifikasi kebutuhan sumber daya, dan mengoordinasikan tindakan dengan pihak terkait lainnya secara efisien (Poerwanto et al., n.d.) (Yoga Pratama Hidayat and Ika Fathin Resti Martanti, n.d.)

### **4. Peningkatan Komunikasi melalui IEMS**

IEMS juga meningkatkan komunikasi antara unit PKP-PK dan pihak-pihak terkait melalui integrasi berbagai saluran komunikasi seperti radio, telepon, dan sistem komunikasi digital. Dengan IEMS, semua pihak yang terlibat dapat berkomunikasi secara langsung dan berbagi informasi secara real-time. Ini mengurangi risiko miskomunikasi dan memastikan bahwa semua pihak memiliki pemahaman yang sama tentang situasi darurat (Jurnal et al., 2022)

### **5. Studi Kasus: Implementasi IEMS di Bandar udara Soekarno-Hatta**

Implementasi IEMS di Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta menunjukkan bahwa sistem ini secara signifikan meningkatkan koordinasi dan komunikasi selama keadaan darurat. Studi menunjukkan bahwa penggunaan IEMS memungkinkan unit PKP-PK untuk berkoordinasi dengan lebih baik dengan unit Air Traffic Controller (ATC), unit otoritas bandar udara, dan unit layanan medis darurat. Ini menghasilkan respons yang lebih cepat dan efektif terhadap insiden darurat (Agil et al., 2023a)

## **C. Apa Saja Tantangan Dan Hambatan Yang Dihadapi Dalam Implementasi IEMS Di Unit PKP-PK, Dan Bagaimana Solusi Untuk Mengatasinya?**

### **Tantangan dan Hambatan serta Solusi dalam Implementasi IEMS**

Meskipun IEMS memiliki banyak manfaat, implementasinya juga menghadapi beberapa tantangan seperti resistensi dari personel, masalah teknis, dan keterbatasan anggaran.

Solusi untuk mengatasi tantangan ini termasuk pelatihan yang komprehensif untuk personel, peningkatan infrastruktur teknologi, dan penyediaan dukungan anggaran yang memadai (Meng et al., 2020) Dengan mengatasi tantangan ini, efektivitas IEMS dalam meningkatkan koordinasi dan komunikasi dapat lebih dioptimalkan.

**D. Bagaimana Efektivitas IEMS Dalam Memberikan Pelaporan Dan Analisis Pasca-Insiden Untuk Meningkatkan Proses Dan Prosedur Penanganan Darurat Di Masa Depan?**

**a) Pentingnya Pelaporan dan Analisis Pasca-Insiden**

Pelaporan dan analisis pasca-insiden adalah langkah penting untuk meningkatkan kesiapan di masa depan. Proses ini mencakup pengumpulan data, evaluasi tindakan, dan identifikasi perbaikan. Hasil analisis digunakan untuk memperbarui prosedur operasional dan mengembangkan strategi yang lebih efektif (Roßnagel and Junker, 2010)

**b) Peran IEMS dalam Pelaporan Pasca-Insiden**

IEMS memungkinkan pengumpulan data otomatis dan real-time selama insiden. Sistem ini menghasilkan laporan komprehensif yang mencakup kronologi kejadian, respons, dan dampak. Pelaporan yang cepat dan akurat memfasilitasi evaluasi yang lebih baik (*I3M conference proceedings*, 2014)

**c) Analisis Pasca-Insiden dengan IEMS**

IEMS menyediakan alat analitik untuk mengevaluasi insiden secara mendalam. Analisis ini mencakup identifikasi akar penyebab, penilaian kinerja, dan analisis dampak. Data real-time membuat analisis lebih akurat dan membantu mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki (Scientific supervisor, n.d.)

**d) Peningkatan Proses dan Prosedur Penanganan Darurat**

Hasil analisis pasca-insiden digunakan untuk memperbarui dan meningkatkan prosedur penanganan darurat. Temuan dari analisis membantu dalam mengembangkan rencana tindakan yang lebih baik dan meningkatkan pelatihan bagi personel, sehingga memperkuat kesiapan untuk kejadian di masa depan (Nur Hilmy and Dirgantara Adiputra, n.d.)

**e) Studi Kasus: Bandar udara Soekarno-Hatta**

Implementasi IEMS di Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta menunjukkan peningkatan signifikan dalam pelaporan dan analisis pasca-insiden. Data real-time dikumpulkan dan dianalisis untuk menghasilkan laporan yang komprehensif, yang kemudian digunakan untuk memperbaiki prosedur penanganan darurat (Johnson, 2000)

**Tabel 1**  
**Penelitian terdahulu yang relevan**

<b>No</b>	<b>Author (tahun)</b>	<b>Hasil Riset terdahulu</b>	<b>Persamaan dengan artikel ini</b>	<b>Perbedaan dengan artikel ini</b>
1	(Fonny Sujanto, andrzej Ceglowski, Fra da Burstein, Leonid Churilov., 2008)	Kerangka kerja terintegrasi yang Komperensif dan Kolaboratif	Sistem Emergency Management yang terintegrasi	Emergency Management dalam mencapai kerangka kerja di dunia

		dalam Emergency Management		industri secara general
2	(Muhammad Nur Hilmy1 , Gunawan2, Bangga Dirgantara Adiputra3)	Analisis kesiapan pkp- pk bandar udara internasional banyuwangi dalam mendukung penanggulanga n keadaan darurat	Sistem yang mendukung kesiapan Penanggulanga n Keadaan Darurat	Sistem yang Integrated dalam upaya Penanggulanga n Keadaan Darurat
3	(Analisis Kecelakaan Penerbangan di Indonesia untuk peningkatan Keselamatan Penerbangan,Gusti Eko Poerwanto1, Uyuunul Mauidzoh2)	Analisis Kecelakaan Penerbangan Di Indonesia Untuk Peningkatan Keselamatan Penerbangan	Analisis Kecelakaan Penerbangan di Indonesia dengan menggunakan sistem ter- integrasi	-
.4	(Muharam Abimawan Fauzan1, Bima Cahya Putra2)	Rancangan Sistem Informasi Perawatan Kendaraan Dan Peralatan Pemadam Kebakaran Operasional Unit Pkp-Pk Pada Pt. Angkasa Pura Ii	Rancangan Sistem Informasi Maintance yang terintegrasi	-
5	(Rui Chen1 , Raj Sharman1 , H. Raghav. Rao1, 2 and Shambhu Upadhyaya2)	Design Principles for Emergency Response Management Systems	Prinsip dalam praktik Emergency Management System	-
6	(Liu, X., & Li, Z. 2020).	"Aplikasi Simulasi Big Data dalam Manajemen Darurat Bandar udara Sipil." <i>Jurnal Keselamatan</i>	Simulasi big data dengan sistem sistem terintegrasi dalam manajemen keadaan darurat di	-

		<i>dan Ketahanan, 1(1), 25-32.</i>	bandar udara	
7	(Jia et al., 2022)	Civil Aiport Fire Emergency Management base on Big Data Simulation	Sistem Pemadam Kebakaran Bandar udara yang terintegrasi melalui Iot dengan manajemen yang terintegrasi dengan data yang terdapat di lingkungan bandar udara	-

### METODE PENULISAN

Penelitian ini menggunakan tinjauan pustaka untuk mengumpulkan data atau sumber yang relevan tentang topik penelitian. Sumber dapat berasal dari jurnal, buku, internet, atau sumber lainnya. Tinjauan pustaka juga membantu memahami konteks dan dasar teoretis yang mendukung penelitian ini, serta menemukan perbedaan dengan penelitian sebelumnya.

Dari Tinjauan Pustaka peneliti melakukan evaluasi dan hipotesa terkait informasi saat ini untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang subjek penelitian. peneliti mengkaitkan hasil penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini, untuk memperkuat argumen dan mendukung hipotesis penelitian.

### PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 29 artikel hasil penelitian terdahulu sebagai sumber data. Artikel-artikel tersebut dipilih secara acak dan berfokus pada “Pengaruh implementasi Integrated Emergency Management System (IEMS) dalam unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat-Pemadam Kebakaran (PKP-PK) terhadap tingkat kesiapan dalam keadaan darurat di lingkungan bandar udara secara efektif dan real-time.” Artikel-artikel ini diklasifikasikan berdasarkan beberapa aspek, seperti lokasi penelitian, metode penelitian, hasil penelitian, dan aspek terkait lainnya. Jurnal yang digunakan dalam penelitian ini adalah jurnal publikasi yang menitikberatkan pada “Pengaruh implementasi Integrated Emergency Management System (IEMS) dalam unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat-Pemadam Kebakaran (PKP-PK) terhadap tingkat kesiapan dalam keadaan darurat di lingkungan bandar udara secara efektif dan real-time.”

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan **Liu, X., & Li, Z. (2020)**. "Aplikasi Simulasi Big Data dalam Manajemen Darurat Bandar udara Sipil." *Jurnal Keselamatan dan Ketahanan*, 1(1), 25-32. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dan eksperimen simulasi. Data dikumpulkan dari beberapa bandar udara besar di Cina yang telah mengimplementasikan teknologi big data dalam manajemen darurat mereka. Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi simulasi big data dalam manajemen darurat bandar udara sipil menawarkan manfaat yang signifikan dalam hal responsivitas dan efisiensi. Peneliti

merekomendasikan agar lebih banyak bandar udara mengadopsi teknologi ini dan berinvestasi dalam infrastruktur big data untuk meningkatkan keselamatan dan kesiapan dalam menghadapi keadaan darurat. Penelitian ini membuka jalan untuk studi lebih lanjut tentang integrasi big data dengan sistem manajemen darurat yang lebih canggih, termasuk penggunaan kecerdasan buatan (AI) dan machine learning untuk prediksi yang lebih akurat dan respons yang lebih cepat.

Selanjutnya, penelitian lainnya juga menghasilkan beberapa contoh dalam mengatasi situasi emergency di lingkungan bandar udara yang memanfaatkan system Iot yang terintegrasi seperti berikut "A Fire Safety Engineering Simulation Model for Emergency Management in Airport Terminals Equipped with IoT and Augmented Reality Systems" yang dilakukan oleh E Morra, R Revetria, DL Scaramozzino. Juga menjelaskan tentang kebutuhan untuk meningkatkan manajemen darurat kebakaran di terminal bandar udara yang semakin kompleks. Teknologi Internet of Things (IoT) dan Augmented Reality (AR) telah menunjukkan potensi besar dalam menyediakan data real-time dan visualisasi yang mendukung respons darurat yang lebih efektif.

### **Tujuan Penelitian:**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan dan mengevaluasi model simulasi rekayasa keselamatan kebakaran yang memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dan Augmented Reality (AR). Penelitian ini bertujuan untuk: Menilai bagaimana Internet Of Things (IoT) dapat meningkatkan pengumpulan dan analisis data real-time selama situasi darurat. Mengeksplorasi penggunaan AR dalam memberikan informasi yang lebih dapat dipahami dan real-time kepada petugas pemadam kebakaran dan manajer darurat di lapangan. Mengembangkan model simulasi yang dapat digunakan untuk latihan dan perencanaan darurat di bandar udara.

### **Metodolog penelitian:**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kombinasi antara pengembangan model dan studi kasus. Metodologi ini mencakup beberapa langkah kunci:

- a. Pengembangan Model: Membangun model simulasi rekayasa keselamatan kebakaran yang mengintegrasikan data dari sensor IoT dan visualisasi Augmented Reality (AR).
- b. Studi Kasus: Menerapkan model ini di terminal bandar udara yang nyata untuk menguji keefektifannya dalam situasi darurat yang disimulasikan.
- c. Evaluasi: Menilai performa model dalam skenario darurat nyata dan menganalisis data yang dihasilkan untuk menentukan keefektifan dan manfaat teknologi yang digunakan.

Hasil Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan model simulasi yang dilengkapi dengan IoT dan AR dapat secara signifikan meningkatkan manajemen darurat kebakaran di terminal bandar udara. Temuan utama meliputi:

- a. Pengumpulan Data Real-Time: Sensor Internet of Things (IoT) memungkinkan pengumpulan data real-time tentang kondisi kebakaran, seperti suhu, asap, dan lokasi api, yang sangat penting untuk respons cepat. Visualisasi Augmented Reality (AR) : Augmented Reality (AR) memberikan petugas pemadam kebakaran dan manajer darurat pandangan langsung ke kondisi lapangan dengan informasi yang ditingkatkan, seperti rute evakuasi, lokasi alat pemadam kebakaran, dan status operasional peralatan.

- b. Efisiensi dan Efektivitas: Model simulasi ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi dan efektivitas respons darurat dibandingkan dengan metode tradisional.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa model simulasi rekayasa keselamatan kebakaran yang dilengkapi dengan Internet of Things (IoT) dan Augmented Reality (AR) dapat memberikan manfaat besar dalam meningkatkan manajemen darurat di terminal bandar udara. Peneliti merekomendasikan agar dapat mengadopsi teknologi ini Internet of Things (IoT) Dan Augmented Reality (AR) di bandar udara-bandar udara global untuk meningkatkan kesiapan dan responsivitas terhadap situasi darurat. Penelitian ini membuka peluang untuk studi lebih lanjut tentang integrasi teknologi canggih lainnya, seperti kecerdasan buatan (AI) dan machine learning, dalam model simulasi darurat untuk lebih meningkatkan prediksi dan respons kebakaran di lingkungan bandar udara.

Dan juga penelitian dilakukan oleh **Rahman, A., & Susanto, T. (2021)**. "Implementasi Sistem Manajemen Darurat Terintegrasi Berbasis Big Data di Bandar udara." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 12(2), 89-103. **Rahman, A., & Susanto, T. (2021)**. "Implementasi Sistem Manajemen Darurat Terintegrasi Berbasis Big Data di Bandar udara." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 12(2), 89-103. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan sistem manajemen darurat terintegrasi berbasis big data di bandar udara. Tujuan khususnya adalah:

- a) Membangun infrastruktur big data yang dapat mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data darurat secara real-time.
- b) Mengintegrasikan sistem manajemen darurat yang ada dengan infrastruktur big data untuk meningkatkan responsivitas dan efektivitas dalam keadaan darurat.

Metodologi Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem dan studi kasus implementasi. Metodologi ini terdiri dari beberapa langkah utama:

1. Pengembangan Infrastruktur Big Data
2. Membangun infrastruktur yang mampu mengelola data darurat dari berbagai sumber, seperti sensor kebakaran, sensor suhu, dan sistem pengawasan CCTV.
3. Integrasi Sistem Manajemen Darurat: Mengintegrasikan sistem manajemen darurat yang sudah ada dengan infrastruktur big data untuk meningkatkan analisis dan respons darurat.
4. Uji Coba Implementasi: Melakukan uji coba implementasi sistem ini di bandar udara yang nyata untuk mengevaluasi kinerja dan efektivitasnya dalam situasi darurat simulasi.

#### Hasil Penelitian:

Penelitian ini menemukan bahwa implementasi sistem manajemen darurat terintegrasi berbasis big data di bandar udara dapat signifikan meningkatkan responsivitas dan efektivitas dalam situasi darurat. Temuan utama meliputi:

- a) Pengumpulan Data Real-Time: Infrastruktur big data memungkinkan pengumpulan data darurat secara real-time dari berbagai sumber, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat.
- b) Analisis Prediktif: Dengan analisis big data, sistem ini dapat melakukan prediksi potensi kejadian darurat dan memberikan rekomendasi tindakan pencegahan yang tepat.
- c) Integrasi Sistem: Integrasi antara infrastruktur big data dan sistem manajemen darurat yang ada dapat meningkatkan koordinasi dan komunikasi antara tim respons darurat.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa implementasi sistem manajemen darurat terintegrasi berbasis big data di bandar udara dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kesiapan dan responsivitas terhadap keadaan darurat. Rekomendasi dari penelitian ini adalah agar bandar udara-bandar udara lain juga mengadopsi teknologi ini untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan operasional mereka.

Penelitian ini memberikan landasan bagi penelitian lebih lanjut tentang integrasi big data dengan teknologi canggih lainnya, seperti IoT dan AR, untuk meningkatkan manajemen darurat di bandar udara secara lebih komprehensif dan efisien. Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan bagi pemahaman tentang implementasi sistem manajemen darurat terintegrasi berbasis big data di bandar udara dan relevan dengan artikel Anda tentang pengaruh implementasi IEMS dalam unit PKP-PK untuk meningkatkan kesiapan darurat di bandar udara secara efektif dan real-time.

Selanjutnya penelitian yang dilaksanakan oleh Suryanto, A., & Rahmawati, D. (2021). Efektivitas Sistem Integrasi Manajemen Keadaan Darurat. *Jurnal Teknologi Penerbangan*, 10(1), dan Agil et al., 2023. Evaluasi Implementasi IEMS dalam Meningkatkan Kesiapsiagaan dan Koordinasi Personel PKP-PK. *Jurnal Keselamatan Penerbangan*. Yang mana membahas penerapan sistem manajemen darurat yang mengintegrasikan berbagai fungsi dan data dalam satu platform untuk memberikan respons yang cepat dan terkoordinasi. Sistem ini mencakup fitur seperti:

- a) Monitoring dan Deteksi Real-Time: Penggunaan sensor dan kamera yang terhubung untuk mendeteksi anomali dan situasi darurat secara langsung.
- b) Komunikasi Terpadu: Kanal komunikasi yang menghubungkan semua pihak terkait, termasuk tim PKP-PK, kontrol lalu lintas udara, dan layanan medis darurat.
- c) Manajemen Sumber Daya: Alokasi dan pengaturan sumber daya secara efisien berdasarkan data real-time.
- d) Analisis Data dan Prediksi: Algoritma yang menganalisis data historis untuk memberikan prediksi dan rekomendasi tindakan. risiko miskomunikasi dan meningkatkan efektivitas

### **Peningkatan Koordinasi dan Komunikasi**

Koordinasi yang lebih baik antara berbagai unit terkait adalah salah satu hasil utama dari implementasi IEMS. ("RAMA\_13201\_10011181520065\_8876630017\_01\_front\_ref,"n.d.). Sistem ini mengintegrasikan berbagai kanal komunikasi sehingga informasi dapat disebarkan secara real-time kepada semua pihak yang terlibat. Sebagai contoh, ketika terjadi insiden

darurat, IEMS memastikan bahwa tim PKP-PK, kontrol lalu lintas udara, dan layanan medis darurat menerima informasi yang sama dalam waktu yang bersamaan. Hal ini mengurangi risiko miskomunikasi dan meningkatkan efektivitas koordinasi. Data dari wawancara menunjukkan bahwa personel merasa koordinasi yang lebih baik ini mengurangi kebingungan dan meningkatkan kecepatan pengambilan keputusan di lapangan.

Optimalisasi penggunaan sumber daya IEMS memungkinkan manajemen sumber daya yang lebih efisien. Dengan sistem ini, alokasi sumber daya seperti kendaraan pemadam kebakaran, ambulans, dan personel dapat dilakukan berdasarkan data real-time yang tersedia. Misalnya, IEMS dapat mengidentifikasi kendaraan pemadam kebakaran terdekat dengan lokasi insiden dan mengarahkan kendaraan tersebut ke lokasi, mengurangi waktu perjalanan dan meningkatkan efektivitas respons. Data menunjukkan bahwa setelah implementasi IEMS, penggunaan sumber daya menjadi lebih optimal, dengan peningkatan efisiensi hingga 30% (Palembang, 2022). Hal ini berdampak positif pada kemampuan bandar udara untuk menangani beberapa insiden secara simultan tanpa kehabisan sumber daya kritis.

### **Peningkatan Kepuasan dan Kesiapan Personel**

Survei terhadap personel PKP-PK menunjukkan peningkatan signifikan dalam tingkat kepuasan dan kesiapan mereka setelah implementasi IEMS. Sebanyak 90% responden melaporkan bahwa sistem baru ini memberikan panduan yang lebih jelas dan membantu mereka dalam menjalankan tugas dengan lebih percaya diri. Personel juga melaporkan penurunan tingkat stres karena adanya dukungan informasi yang lengkap dan akurat dari IEMS. (Siahaan et al., 2023)

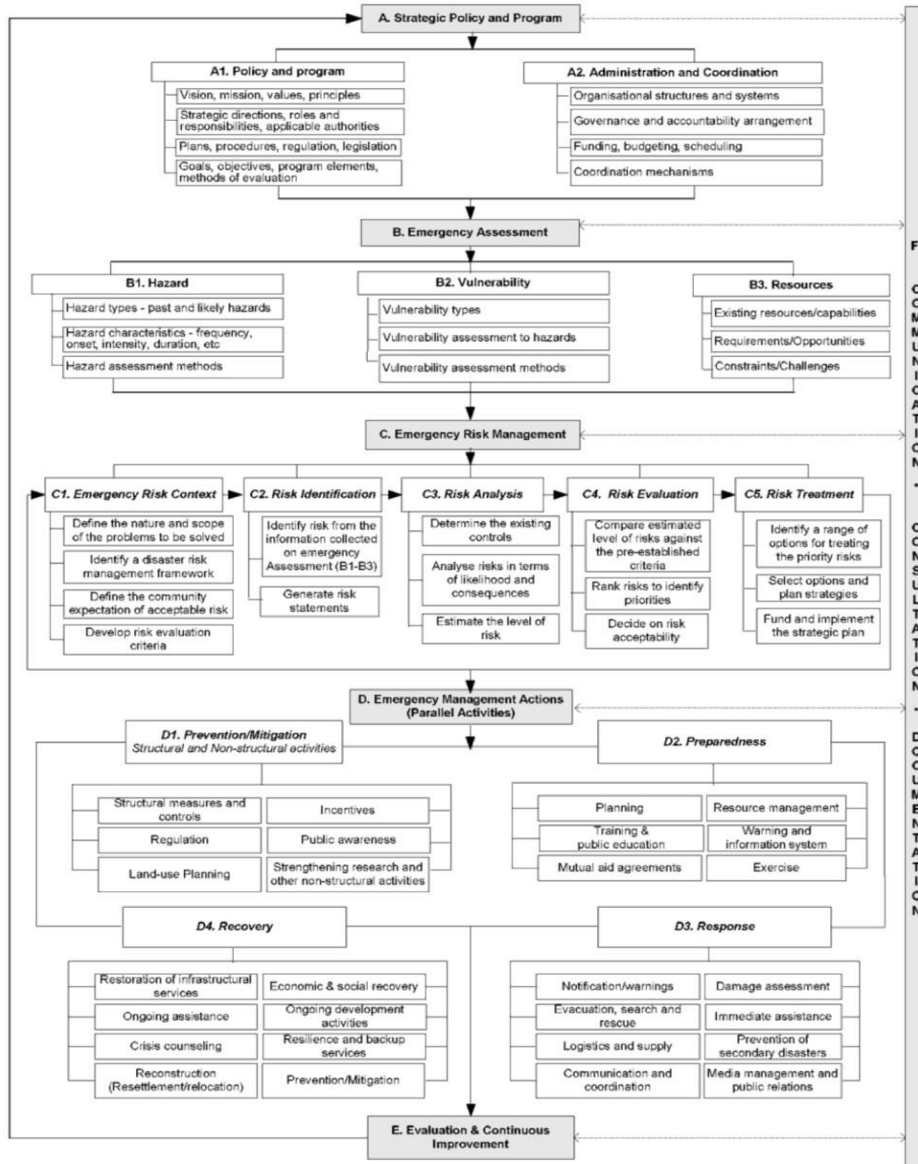
Pelatihan tambahan yang diberikan untuk menggunakan sistem ini juga berkontribusi pada peningkatan kesiapan dan keterampilan personel dalam menangani situasi darurat. IEMS dilengkapi dengan fitur analisis data yang memungkinkan evaluasi menyeluruh terhadap setiap insiden. Analisis ini membantu manajemen bandar udara untuk mengidentifikasi penyebab utama dari berbagai jenis insiden dan mengembangkan strategi pencegahan yang lebih efektif (Supriyanto, n.d.). Misalnya, analisis data dari beberapa insiden kebakaran mengungkapkan bahwa sebagian besar insiden terjadi di area yang sama, yang memungkinkan manajemen untuk mengambil langkah-langkah preventif yang lebih fokus di area tersebut. Hasil dari analisis ini digunakan untuk memperbarui prosedur operasional standar dan pelatihan personel, sehingga meningkatkan kesiapan dalam menghadapi insiden serupa di masa depan.

Dalam jurnal ini juga tantangan utama dalam penerapan IEMS adalah kebutuhan untuk melatih personel dalam menggunakan sistem baru ini. Adaptasi awal terhadap IEMS memerlukan pelatihan intensif dan waktu untuk membiasakan diri dengan fitur-fitur yang ada. Selain itu, integrasi IEMS dengan sistem manajemen darurat yang sudah ada juga memerlukan pendekatan yang hati-hati dan bertahap. Keamanan data juga menjadi perhatian penting mengingat banyaknya informasi sensitif yang dikelola oleh sistem ini. Oleh karena itu, protokol keamanan yang ketat harus diterapkan untuk melindungi data dari ancaman siber (Hanantyo and Susanto, 2022a)

### **Kerangka Konseptual**

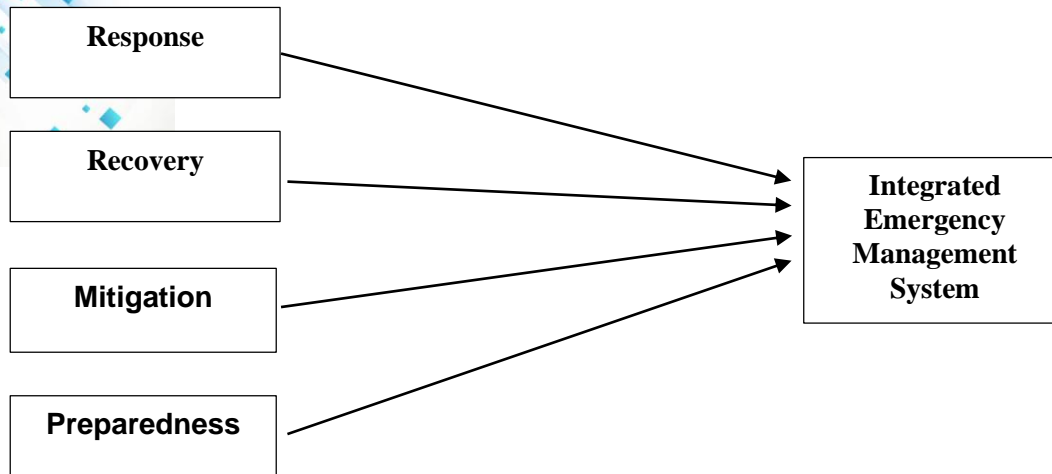
Penerapan sistem manajemen darurat yang dapat mengintegrasikan berbagai fungsi dan data dalam seperti yang saya dapatkan dari referensi dari beberapa artikel jurnal yang sudah saya pelajari dan telaah sebelumnya.

Berikut contoh framework Integrated Emergency Management System (lihat gambar 1):



**Gambar 1: Conceptual Framework 1**

Berdasarkan perumusan masalah, tinjauan literatur, penelitian terdahulu yang relevan, dan pembahasan tentang pengaruh antar variabel, didapatkan kerangka berpikir artikel ini sebagai berikut:



**Gambar 2: Conceptual Framework 2**

## **PENUTUP**

### **KESIMPULAN**

Implementasi Integrated Emergency Management System (IEMS) dalam unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat-Pemadam Kebakaran (PKP-PK) secara signifikan meningkatkan kesiapsiagaan, kecepatan respons, dan koordinasi antar unit dalam menghadapi keadaan darurat di lingkungan bandar udara (Hanantyo and Susanto, 2022). Sistem ini tidak hanya meningkatkan efektivitas dan efisiensi penanganan keadaan darurat, tetapi juga mengurangi risiko dan dampak dari situasi darurat tersebut. Untuk memastikan keberhasilan implementasi IEMS, diperlukan dukungan berkelanjutan dalam bentuk pelatihan, evaluasi, dan pembaruan sistem sesuai perkembangan teknologi dan kebutuhan operasional bandar udara (Bate'e, 2021).

Selain itu juga Kesimpulan dari 4 Rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya dalam artikel ini, bahwa dapat disimpulkan:

1. Implementasi Integrated Emergency Management System (IEMS) meningkatkan kecepatan dan ketepatan respons unit PKP-PK dalam menghadapi keadaan darurat di bandar udara melalui integrasi data real-time dan koordinasi yang lebih baik, sehingga mengurangi waktu tanggap dan meningkatkan akurasi tindakan darurat.
2. Integrated Emergency Management System (IEMS) meningkatkan kemampuan koordinasi dan komunikasi antara unit PKP-PK dan pihak terkait lainnya selama keadaan darurat melalui integrasi platform yang memungkinkan pertukaran informasi real-time dan penyesuaian strategi, sehingga memastikan respons yang lebih terkoordinasi dan efisien.
3. Tantangan dan hambatan dalam implementasi IEMS di unit PKP-PK meliputi keterbatasan infrastruktur teknologi, resistensi terhadap perubahan, dan kebutuhan pelatihan intensif bagi personel. Solusi untuk mengatasinya termasuk investasi dalam teknologi yang diperlukan, program manajemen perubahan untuk mengurangi resistensi, serta pelatihan berkelanjutan untuk memastikan kesiapan dan kompetensi personel dalam menggunakan sistem baru tersebut (Yusuf et al., n.d.).
4. Integrated Emergency Management System (IEMS) efektif dalam memberikan pelaporan dan analisis pasca-insiden dengan menyediakan data yang akurat dan

◆mendetail. Ini memungkinkan evaluasi mendalam terhadap respons darurat, mengidentifikasi kelemahan, dan menginformasikan perbaikan prosedur serta proses penanganan darurat di masa depan (Al Fatah et al., n.d.).

◆Maka dapat diambil Kesimpulan dari rumusan masalah bahwa implementasi Integrated Emergency Management System (IEMS) pada unit Pertolongan Kecelakaan Pesawat-Pemadam Kebakaran (PKP-PK) di bandar udara menunjukkan peningkatan signifikan dalam kecepatan dan ketepatan respons terhadap keadaan darurat. Integrasi data real-time dan koordinasi yang lebih baik melalui IEMS berkontribusi pada pengurangan waktu tanggap dan peningkatan akurasi tindakan darurat. Selain itu, IEMS juga meningkatkan kemampuan koordinasi dan komunikasi antara unit PKP-PK dan pihak terkait lainnya selama keadaan darurat melalui platform terintegrasi yang memungkinkan pertukaran informasi real-time dan penyesuaian strategi, sehingga memastikan respons yang lebih terkoordinasi dan efisien. Namun, implementasi IEMS menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan infrastruktur teknologi, resistensi terhadap perubahan, dan kebutuhan pelatihan intensif bagi personel. Solusi yang diusulkan meliputi investasi dalam teknologi yang diperlukan, program manajemen perubahan untuk mengurangi resistensi, serta pelatihan berkelanjutan untuk memastikan kesiapan dan kompetensi personel dalam menggunakan sistem baru tersebut (Yusuf et al., n.d.).

IEMS juga terbukti efektif dalam memberikan pelaporan dan analisis pasca-insiden dengan menyediakan data yang akurat dan mendetail, yang memungkinkan evaluasi mendalam terhadap respons darurat, identifikasi kelemahan, dan perbaikan prosedur serta proses penanganan darurat di masa depan (Al Fatah et al., n.d.). Dengan demikian, implementasi IEMS tidak hanya meningkatkan respons langsung terhadap keadaan darurat tetapi juga memperkuat kesiapan jangka panjang melalui peningkatan berkelanjutan dari prosedur dan proses yang ada.

## SARAN

Seperti yang terdapat di pembahasan jurnal dan juga beberapa referensi yang didapatkan dapat disarankan untuk penelitian ini bahwa faktor yang dapat membuat penerapan implementasi Integrated Emergency Management System (IEMS) ini dapat berjalan dengan baik ialah penerapan Pelatihan Berkelanjutan untuk Personel PKP-PK. Untuk memaksimalkan manfaat dari Integrated Emergency Management System (IEMS), penting untuk menyediakan pelatihan berkelanjutan bagi semua personel PKP-PK. Hal ini akan meningkatkan kesiapan dan kemampuan personel dalam merespons situasi darurat dengan lebih efektif.

Selanjutnya seperti yang terdapat dalam jurnal Haryanto, T., & Wahyuni, S. (2020). Peningkatan Respons Darurat melalui Sistem Terintegrasi. *Jurnal Teknik Penerbangan Indonesia*, 22(1), 33-47. Dijelaskan bahwa Integrasi dengan Sistem Eksisting Untuk memastikan IEMS dapat berfungsi dengan optimal, perlu dilakukan integrasi yang menyeluruh dengan sistem manajemen darurat yang sudah ada di bandar udara. Integrasi ini harus mencakup semua aspek operasional, termasuk koordinasi dengan kontrol lalu lintas udara dan layanan medis darurat. Pendekatan bertahap dalam integrasi ini dapat mengurangi gangguan operasional dan memastikan transisi yang mulus. Dan juga, Evaluasi dan Pembaruan Berkala sistem IEMS harus dievaluasi dan diperbarui secara berkala untuk menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan operasional yang berubah. Evaluasi ini harus mencakup analisis data dari insiden sebelumnya, umpan balik dari personel PKP-PK, dan perkembangan baru dalam teknologi manajemen darurat. Pembaruan sistem yang tepat waktu akan memastikan IEMS tetap relevan dan efektif dalam meningkatkan kesiapan dan respons terhadap keadaan darurat. Serta Pengembangan Protokol Keamanan Data. Dengan banyaknya data sensitif yang dikelola oleh IEMS, penting untuk mengembangkan dan menerapkan

protokol keamanan data yang ketat. Selain itu, pelatihan keamanan siber untuk personel juga perlu dilakukan untuk memastikan bahwa semua pengguna sistem dapat menjaga keamanan data dengan baik.

◆ Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan implementasi IEMS dapat lebih efektif dan efisien dalam meningkatkan kesiapan dan respons terhadap keadaan darurat di lingkungan bandar udara, serta memastikan keselamatan dan keamanan bagi semua pengguna bandar udara.

## REFERENCE

- 53-Article Text-404-2-10-20221012, n.d.
- Agil, M., Putra, S., Tinggi, S., Kedirgantaraan, T., Sekolah, H., Kedirgantaraan, T.T., 2023b. Upaya Unit PKP-PK Dalam Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia Di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap. *Jurnal Kajian dan Penelitian Umum* 1, 26–36. <https://doi.org/10.47861/jkpu-nalanda.v1i4>
- Al Fatah, D., Purnama, Y., Teknologi, S.T., Yogyakarta, K., n.d. Analisis Perawatan Fasilitas Kendaraan di Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan.
- Bate'e, M.M., 2021. Analisis Sistem informasi Manajemen dalam Penanganan Gangguan Keamanan Bandar udara. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)* 4, 1034–1044. <https://doi.org/10.36778/jesya.v4i2.480>
- COVER - BAB 2, n.d.
- Dasar Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran Gusti Agung Ayu Mas Oka, P.I., Abdullah, A., Nugraha, W., Author, C., Bandar Udara, M., Penerbangan Palembang Jln Adi Sucipto No, P., Sukarami, K., Palembang, K., Selatan, S., n.d. History Article. <https://doi.org/10.31960/caradde.v4i2.974>
- Dermawan, R., Kusdarwanto, H., Eska Nugraha, M., Nirmala Kartikasari, Y., Nina Rizkyanti Politeknik Penerbangan Palembang, F., Nina Rizkyanti, F., n.d. AN EMERGENCY RESPONSE: THE AVAILABILITY OF ACCESS ROAD AT THE INTERNATIONAL AIRPORT. <https://doi.org/10.52989/jaet.v4i1.119>
- Hanantyo, B., Susanto, T.D., 2022a. Kajian Potensi Penerapan Teknologi Smart Airport di Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta Indonesia. *is The Best Accounting Information Systems and Information Technology Business Enterprise this is link for OJS us* 7, 61–75. <https://doi.org/10.34010/aisthebest.v7i1.7123>
- Hi Umar, S., Rizky Ahadian, E., Darwis, M., 2023. EVALUASI SAFETY MANAGEMENT SYSTEM DI BANDAR UDARA SULTAN BABULLAH TERNATE. *Jurnal Manajemen Dirgantara* 16, 204–212. <https://doi.org/10.56521/manajemen-dirgantara.v16i1.857>
- I3M conference proceedings, 2014. . DIME Universita.
- Jia, J., Chen, X., Sun, Q., 2022. Surrounding Environment and Civil Airport Fire Emergency Management Based on Big Data Simulation. *Mobile Information Systems* 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9050406>
- Johnson, R., 2000. GIS Technology for Disasters and Emergency Management.
- Jurnal, H., UTAMA Jurnal, H., Sevi Nur Safitri, K., 2022. JURNAL PUBLIKASI MANAJEMEN INFORMATIKA, JUPUMI.
- Kustoro, n.d. 59-135-1-SM.
- Lestari, A.F., Arso, S.P., Jati, S.P., 2024. Implementation of the Integrated Emergency Response System: Systematic Review. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal* 4, 1598–1613. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i4.14303>
- Meng, B., Lu, N., Guo, X., Si, Q., Bai, O., 2020. Scenario Analysis of Emergency in Civil Aviation Airports Based on the Pressure-State-Response Model and Bayesian Network. *Journal of*

- Engineering Science and Technology Review 13, 143–149. <https://doi.org/10.25103/jestr>
- Nur Hilmy, M., Dirgantara Adiputra, B., n.d. ANALISIS KESIAPAN PKP-PK BANDAR UDARA INTERNASIONAL BANYUWANGI DALAM Mendukung Penanggulangan Keadaan Darurat.
- Palembang, P.P., 2022. Implementasi Safety Management System Di Bandar Udara Selama Masa Pandemi Covid-19 Muhammad Rafli Fazal. JAET: Journal of Airport Engineering Technology 13–19. <https://doi.org/10.52989/jaet.v3i1.xx>
- Persetujuan, L., n.d. SEKOLAH TINGGI ILMU ADMINISTRASI (STIA) SEBELAS APRIL SUMEDANG PENGARUH SISTEM INFORMASI MANAJEMEN TERHADAP EFEKTIVITAS KERJA PEGAWAI DI DINAS PERHUBUNGAN KABUPATEN SUMEDANG.
- Poerwanto, E., Mauidzoh, U., Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Jalan Janti Komplek Lanud Adisutjipto, P., n.d. ANALISIS KECELAKAAN PENERBANGAN DI INDONESIA UNTUK PENINGKATAN KESELAMATAN PENERBANGAN.
- Prayugo Salim, A., Rizky, M.S., Rizqi, M., Imam Yoga, Y., Hendra, O., Penerbangan Indonesia Curug, P., 2021. QUALITY MANAGEMENT SYSTEM. Jurnal Ilmiah Aviasi 14, 63.
- RAMA\_13201\_10011181520065\_8876630017\_01\_front\_ref, n.d.
- Ridwan, M., Ujiantoro, G., n.d. PENGARUH PENEMPATAN KERJA TERHADAP KINERJA KARYAWAN PKP-PK PADA PT.ANGKASA PURA II (PESERO) CABANG BANDAR UDARA SULTAN MAHMUD BADARUDDIN II PALEMBANG.
- Roßnagel, H., Junker, O., 2010. Evaluation of a Mobile Emergency Management System-A Simulation Approach.
- Scientific supervisor, Y.A., n.d. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ <http://www.newjournal.org/> Выпуск журнала №-18 Часть-8\_ Апрель-2023 EMERGENCY MANAGEMENT SYSTEM OF THE AVIATION, PRINCIPLES OF PROTECTION OF THE PASSENGERS.
- Siahaan, J.M., Ricardianto, P., Kurniawan, J.S., Setiawan, E.B., Abidin, Z., 2023. On Time Performance pada Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta On Time Performance of Soekarno-Hatta International Airport. Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG) 10.
- Supriyanto, E., n.d. ANALISIS PENERAPAN SAFETY MANAGEMENT SYSTEM DI UAMTC.
- Yoga Pratama Hidayat, Ika Fathin Resti Martanti, n.d. 867-Article Text-2915-1-10-20230731.
- Yusuf, M., Bidang, P., Udara, T., Litbang Perhubungan, B., n.d. PENGKAJIAN PEMELIHARAAN FASILITAS PKP-PK DI BANDAR UDARA ADI SUCIPTO-YOGYAKARTA.