

**KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN *DRONE* SEBAGAI
MAPPING PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT
SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Kelulusan Pendidikan
Program Studi Penyelamatan dan Pemadam
Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga

Oleh :

RIKO CAHYA KURNIANTO
NIT. 55232210023



**PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM
KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2025**

**KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN *DRONE* SEBAGAI
MAPPING PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT
SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Kelulusan Pendidikan
Program Studi Penyelamatan dan Pemadam
Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga

Oleh :

RIKO CAHYA KURNIANTO
NIT. 55232210023



**PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM
KEBAKARAN PENERBANGAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
JULI 2025**

ABSTRAK

KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN *DRONE* SEBAGAI MAPPING PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG

Oleh:

RIKO CAHYA KURNIANTO

NIT: 55232210023

PROGRAM STUDI PENYELAMATAN DAN PEMADAM KEBARAKAN PENERBANGAN PROGRAM DIPLOMA TIGA

Penanganan keadaan darurat di lingkungan bandar udara menuntut kecepatan, akurasi, dan sistem yang terintegrasi, khususnya dalam konteks geografis kompleks dan infrastruktur terbatas seperti di Bandar Udara Radin Inten II Lampung. Penelitian ini menjawab kebutuhan Unit Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) untuk meningkatkan efektivitas pemantauan dan respons terhadap insiden di luar perimeter yang sulit dijangkau. Fokus utama penelitian ini adalah bagaimana perencanaan penggunaan *drone* sebagai instrumen pemetaan (*mapping*) dapat mendukung operasi darurat secara efisien dan aman. Tujuan penelitian ini adalah merumuskan kerangka kerja operasional dan prosedural bagi pemanfaatan *drone* yang selaras dengan regulasi serta kondisi lapangan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode observasi, serta wawancara mendalam dengan personel PKP-PK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompleksitas geografis, keterbatasan visual, dan dinamika cuaca merupakan faktor signifikan yang melemahkan efektivitas respons konvensional. *Drone* tipe *rotary wing* diidentifikasi sebagai solusi potensial berkat kapabilitas manuvernya di area terbatas dan kemampuannya menyajikan data visual *real-time*. Namun, implementasi teknologi ini mensyaratkan adanya Standar Operasi Prosedur (SOP) yang sistematis, legal, dan kolaboratif. Penelitian ini menyimpulkan bahwa keberhasilan integrasi *drone* dalam penanganan darurat ditentukan oleh tiga pilar utama: kesiapan sumber daya, perumusan SOP yang patuh terhadap regulasi, serta mekanisme koordinasi dengan anggota komite kepentingan yang solid. Hasil penelitian ini meletakkan fondasi bagi pengembangan sistem pemantauan darurat yang lebih adaptif dan inovatif di masa depan.

Kata Kunci: Bandar Udara, *Drone*, Keadaan Darurat, *Mapping*, PKP-PK, SOP

ABSTRACT

STUDY OF THE PLAN TO USE DRONES AS MAPPING EMERGENCY OPERATIONS AROUND RADIN INTEN II AIRPORT LAMPUNG

By:

RIKO CAHYA KURNIANTO

NIT: 55232210023

PROGRAM STUDY AVIATION RESCUE AND FIRE FIGHTING THREE DIPLOMA PROGRAM

Effective emergency response in airport environments demands speed, precision, and well-integrated systems particularly in geographically complex and infrastructurally constrained settings such as Radin Inten II Airport in Lampung. This study explores the operational needs of the Aviation Rescue and Firefighting Unit (ARFF) to enhance their ability to monitor and respond to off-perimeter incidents that are otherwise difficult to access. The central focus is to examine how planning for drone-based mapping can support emergency operations with greater efficiency and operational safety. The objective is to develop a comprehensive operational and procedural framework for drone utilisation that aligns with both regulatory mandates and contextual field challenges. A qualitative methodology was employed, incorporating observational techniques and in-depth interviews with ARFF personnel. Findings indicate that geographical constraints, visual limitations, and dynamic weather conditions significantly undermine the effectiveness of conventional emergency response mechanisms. Rotary-wing drones emerge as a promising solution, given their manoeuvrability in constrained environments and capability to deliver real-time aerial intelligence. Nonetheless, successful implementation necessitates the establishment of systematic, legally grounded, and collaboratively developed Standard Operating Procedures (SOP). The study concludes that effective drone integration into emergency response hinges on operational readiness, the development of regulatory-compliant SOPs, and a robust interagency coordination framework. These findings provide a foundational basis for the advancement of more adaptive and innovative emergency monitoring systems in future airport operations.

Keywords: Airport, ARFF, Drone, Emergency Operations, Mapping, SOP

PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir : “KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN *DRONE* SEBAGAI *MAPPING* PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG”

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji sebagai salah satu syarat lulus pendidikan Program Studi Penyelamatan dan Pemadaman Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Angkatan ke-3, Politeknik Penerbangan Palembang.



Nama : RIKO CAHYA KURNIANTO

NIT : 55232210023

PEMBIMBING I

THURSINA ANDAYANI, M.Sc.
Penata Muda Tk.1 (III/b)
NIP. 19860703 202203 2 002

PEMBIMBING II

ZUSNITA HERMALA, S.Kom., M.Si.
Pembina (IV/a)
NIP. 19781118 200502 2 001

KETUA PROGRAM STUDI

SUTIYO, S.Sos., M.Si.
Pembina (IV/a)
NIP. 19681011 199112 1 001

PENGESAHAN PENGUJI

“KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN *DRONE* SEBAGAI *MAPPING* PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Penyelamatan dan Pemadaman Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Angkatan ke-3, Politeknik Penerbangan Palembang. Tugas Akhir ini telah dinyatakan LULUS Program Diploma Tiga pada tanggal 16 Juli 2025.

KETUA



WILDAN NUGRAHA, S.E., MS.ASM.
Penata Tingkat 1 (III/d)
NIP. 19890121 200912 1 002

SEKRETARIS



ZUSNITA HERMALA, S.KOM., M.Si.
Pembina (IV/a)
NIP. 19781118 200502 2 001

ANGGOTA



DIRESTU AMALIA, S.T., MS.ASM.
Penata Tingkat 1 (III/d)
NIP. 19831213 201012 2 003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIKO CAHYA KURNIANTO

NIT : 55232210023

Program Studi : Penyelamatan dan Pemadaman Kebakaran
Penerbangan Program Diploma Tiga

Menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul “KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN *DRONE* SEBAGAI *MAPPING* PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG ” merupakan karya asli saya bukan merupakan hasil plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik dari Politeknik Penerbangan Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 16 Juli 2025

Yang Membuat

Pernyataan



Riko Cahya Kurnianto

NIT.55232210023

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Diploma Tiga yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Politeknik Penerbangan Palembang, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Politeknik Penerbangan Palembang. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat ditulis dalam bahasa Indonesia sebagai berikut: Kurnianto, R.C (2025): *KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN DRONE SEBAGAI MAPPING PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG*, Tugas Akhir Program Diploma III, Politeknik Penerbangan Palembang.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Tugas Akhir haruslah seizin Ketua Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan, Politeknik Penerbangan Palembang.

Dipersembahkan Kepada
Ayahanda Subiyantoro dan Ibu Ngatini

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir yang berjudul "KAJIAN RENCANA PENGGUNAAN *DRONE* SEBAGAI *MAPPING* PENANGGULANGAN KEADAAN DARURAT SEKITAR BANDAR UDARA RADIN INTEN II LAMPUNG" ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademik dalam menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir pada Semester VI Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Program Diploma Tiga Politeknik Penerbangan Palembang.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, di antaranya:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah, dan perlindungan-Nya kepada penulis.
2. Kedua orang tua serta saudara/i penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, serta motivasi baik secara moral maupun materiel.
3. Bapak Dr. Capt. Ahmad Hariri, S.T., S.Si.T., M.Si. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Palembang, atas arahan dan bimbingannya.
4. Bapak Sutiyo, S.Sos., M.Si., selaku Ketua Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Politeknik Penerbangan Palembang, atas dukungan dan motivasinya.
5. Ibu Thursina Andayani, M.Sc. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan laporan tugas akhir.
6. Ibu Zusnita Hermala, S.Kom., M.Si. selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan laporan tugas akhir.
7. Seluruh personel Unit PKP-PK Bandar udara Radin Inten II Lampung atas kerja sama dan bantuan yang diberikan selama proses penelitian.
8. Seluruh dosen dan civitas akademika Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Politeknik Penerbangan Palembang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga.
9. Seluruh rekan taruna sejawat dan junior di lingkungan Program Studi Penyelamatan dan Pemadam Kebakaran Penerbangan Politeknik Penerbangan Palembang yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
10. Seluruh pihak, baik internal maupun eksternal, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah berkontribusi dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan dan pengembangan karya ilmiah kedepannya. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi penulis, tetapi juga bagi para pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Demikian kata pengantar ini disusun dengan penuh rasa syukur dan ketulusan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan keberkahan kepada kita semua. Aamiin.

Palembang, 16 Juli 2025
Penulis



RIKO CAHYA KURNIANTO
NIT. 55232210023

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
PENGESAHAN PENGUJI	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Batasan Masalah.....	5
E. Manfaat Penelitian	6
F. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
A. Teori Penunjang	8
B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
A. Desain Penelitian.....	18
B. Subjek dan Objek Penelitian	19
C. Teknik Pengumpulan Data.....	20
D. Teknik Analisis Data.....	23
E. Tempat dan Waktu Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
A. Hasil Penelitian	25

B. Pembahasan Penelitian.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Drone Fixed Wing</i>	8
Gambar II.2 <i>Drone Rotary Wing</i>	9
Gambar II.3 <i>Drone Hybrid Wing</i>	9
Gambar II.4 Sistem Pengendalian <i>Drone</i>	11
Gambar III.1 Desain Tahapan Penelitian	18
Gambar III.2 Teknik Analisis Data.....	23
Gambar IV.1 Kegiatan PKD Bandar Udara Radin Inten II Tahun 2024	26
Gambar IV.2 <i>Grid Map</i> Sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung	28
Gambar IV.3 Kondisi sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung	29
Gambar IV.4 Kondisi Visual dari <i>Watchroom</i> & Area Sekitar Pagar Perimeter..	30
Gambar IV.5 CCTV <i>Airside</i> Bandar Udara Radin Inten II Lampung	31
Gambar IV.6 Grafik Curah Hujan Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2024	31
Gambar IV.7 Diagram Penyusunan SOP Penggunaan <i>Drone</i>	41
Gambar IV.8 Alur Administrasi dan Perizinan Penggunaan <i>Drone</i> di Bandar Udara.....	42
Gambar IV.9 Sistematika SOP Penggunaan <i>Drone</i>	43
Gambar IV.10 SOP Penggunaan <i>Drone</i> Dalam Penanggulangan Keadaan Darurat	44

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Hasil Penelitian Terdahulu	14
Tabel III.1 Subjek Wawancara Personel <i>ARFF</i>	19
Tabel III.2 Kegiatan Penyusunan Tugas Akhir.....	24
Tabel IV.1 Hasil Kegiatan Observasi Partisipatif	25
Tabel IV.2 Hasil Kegiatan Observasi Non-Partisipatif.....	27
Tabel IV.3 Rata-rata Kecepatan Angin Bulanan di Bandar Udara Radin Inten II Lampung Periode (2014–2023).....	32
Tabel IV.4 Hasil Wawancara Personel PKP-PK.....	34
Tabel IV.5 Hasil Kajian Regulasi PM 37 tahun 2020.....	36
Tabel IV.6 Hasil Kajian Regulasi PM 63 Tahun 2021	37
Tabel IV.7 Kelebihan dan Kelemahan <i>Drone Rotary Wings</i>	39
Tabel IV.8 Spesifikasi <i>Drone</i> Untuk <i>Mapping</i>	40
Tabel IV.9 Kajian Dampak Positif dan Negatif Penggunaan <i>Drone</i> di Kawasan Bandar Udara	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Kegiatan Observasi Penelitian.....	54
Lampiran B Gambar Batas Pagar Bandar Udara Radin Inten II Lampung.....	55
Lampiran C Gambar Denah Gedung & Fasilitas Penting Bandar Udara Radin Inten II Lampung.....	55
Lampiran D Transkrip Wawancara Personel PKP-PK	56
Lampiran E Dokumentasi Wawancara Penelitian.....	62
Lampiran F Link Google Drive Lampiran Penelitian	63
Lampiran G Hasil Cek Turnitin Plagiarisme	64

DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	Nama	Penggunaan Kata Pertama Pada Hal
AEP	Airport Emergency Plan	4
ARFF	Airport Rescue and Fire Fighter	19
ATC	Air Traffic Control	2
CCTV	Closed Circuit Television	1
DJPU	Direktorat Jendral Perhubungan Udara	37
EOC	Emergency Operation Center	1
GIS	Geographic Information System	13
HT	Handy Talky	1
KKOP	Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan	3
PKP-KP	Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran	1
SOP	Standar Operasional Prosedur	3
OJT	On the Job Training	1

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan hasil observasi penelitian selama melaksanakan *On the Job Training (OJT)* pada bulan September 2024 hingga Januari 2025, ditemukan kendala apabila terjadi keadaan darurat di sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung. Hasil observasi penulis menunjukkan bahwa metode pemantauan lapangan selama ini masih bersifat konvensional, yakni melalui patroli darat personel Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) dan pelaporan situasi menggunakan media komunikasi radio *Handy Talky (HT)*. Metode ini memiliki keterbatasan terutama pada medan sulit seperti kawasan perbukitan, hutan, dan perkebunan, serta kurangnya akurasi data visual di lapangan. Informasi yang disampaikan personel umumnya bersifat verbal dan sering kali tidak cukup jelas, sehingga menyulitkan anggota komite di ruang *Emergency Operation Center (EOC)* dalam mengambil keputusan secara cepat dan tepat. Kendala tersebut meliputi keterbatasan dalam pemantauan situasi dari ruang *watchroom* secara langsung, tampilan monitoring *Closed Circuit Television (CCTV)* yang tidak maksimal, keterlambatan dalam pengumpulan data lapangan, serta kurangnya visualisasi menyeluruh terhadap area terdampak apabila terjadi potensi atau kejadian keadaan darurat di luar pagar perimeter.

Kendala operasional tersebut diperkuat oleh kondisi geografis dan topografi di sekitar bandar udara. Secara topografis, wilayah sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung didominasi oleh lahan datar dengan elevasi ± 87 meter di atas permukaan laut, namun dikelilingi oleh lingkungan geografis yang kompleks seperti perbukitan, hutan, perkebunan, lahan pertanian, serta permukiman penduduk. Karakteristik wilayah ini dipetakan dalam *grid map* bandar udara yang menggambarkan kondisi wilayah operasional Unit PKP-PK hingga radius 5 mil dari titik referensi bandar udara. Namun demikian, infrastruktur pendukung di sekitar bandar udara masih tergolong terbatas, seperti kondisi jalan sempit, vegetasi lebat, serta akses yang tidak merata, yang secara langsung menghambat mobilitas Unit PKP-PK saat melaksanakan penanggulangan keadaan darurat seperti kecelakaan penerbangan dan kebakaran lahan. Kombinasi antara tantangan geografis dan

keterbatasan infrastruktur tersebut menuntut adanya strategi pemantauan dan respons yang lebih efektif untuk mendukung kesiapsiagaan dan kecepatan tindakan Unit PKP-PK dalam menghadapi keadaan darurat di bandar udara dan sekitarnya.

Bandar Udara Radin Inten II Lampung terletak di Jalan Alamsyah Ratu Perwiranegara Km. 28, Desa Branti Raya, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan, dengan koordinat geografis 05°14'26" LS dan 105°10'32" BT. Bandar udara ini berada ±28 kilometer dari pusat Kota Bandar Lampung dan terhubung melalui jalur utama Jalan Lintas Sumatra. Bandar udara ini dilengkapi dengan fasilitas vital seperti terminal penumpang seluas ±9.650 m², apron berukuran 565 x 110 meter dengan kapasitas 12 *parking stand* pesawat, dua unit garbarata, serta landasan pacu sepanjang 2.770 meter dan lebar 45 meter yang mampu melayani pesawat berbadan lebar seperti Boeing 737-900ER. Selain itu, tersedia fasilitas pendukung seperti menara *Air Traffic Control (ATC)*, *Fire Station*, pos keamanan, *workshop*, dan gudang kargo. Dalam perjalanannya, pengelolaan bandar udara ini mengalami beberapa transformasi, mulai dari peningkatan status menjadi bandar udara internasional pada Maret 2019, pengalihan pengelolaan kepada PT Angkasa Pura II, penetapan ulang sebagai bandar udara domestik pada Maret 2024 melalui Keputusan Menteri Perhubungan KM 31 Tahun 2024, hingga penggabungan ke dalam PT Angkasa Pura Indonesia (*InJourney Airports*) pada 1 September 2024 sebagai bagian dari restrukturisasi bandar udara nasional.

Sebagai respons terhadap serangkaian kendala tersebut, pemanfaatan teknologi drone sebagai instrumen *mapping* dan pemantauan *real-time* dapat menjadi solusi strategis. Teknologi ini mampu meningkatkan akurasi data visual, mempercepat penilaian situasi, serta mendukung pengambilan keputusan yang cepat, efektif, dan aman dalam pengerahan personel ke lokasi kejadian tanpa membahayakan keselamatan personel di lapangan. Diharapkan penggunaannya dapat memperkuat kesiapsiagaan dan efektivitas penanggulangan keadaan darurat di wilayah Bandar Udara Radin Inten II Lampung. Seiring dengan kemajuan teknologi di bidang penerbangan dan manajemen keadaan darurat, implementasi *drone* oleh unit PKP-PK di kawasan bandar udara berpotensi meningkatkan efektivitas penanggulangan insiden secara menyeluruh. Penggunaan *drone* membantu memetakan wilayah

terdampak, mengidentifikasi titik lokasi bahaya, serta membantu personel PKP-PK dalam menjangkau lokasi keadaan darurat dengan efektif dibandingkan metode konvensional.

Namun, penerapannya memerlukan persiapan matang dan terstruktur, termasuk penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP), pelatihan dan sertifikasi personel, integrasi sistem *drone* ke dalam manajemen keadaan darurat, serta koordinasi dengan otoritas penerbangan dan instansi terkait lainnya. Mengingat Kawasan Bandar Udara Radin Inten II termasuk dalam wilayah Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) udara penerbangan sipil, seluruh pengoperasian pesawat udara termasuk pesawat tanpa awak (*drone*) harus mengikuti ketentuan regulasi penerbangan nasional. Untuk menjaga keselamatan penerbangan, telah ditetapkan regulasi yang mengatur pengoperasian *drone* di wilayah udara bandar udara. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 37 Tahun 2020 mengatur “Batasan Ruang Udara Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Selain pengoperasian pada ruang udara sebagaimana dimaksud pesawat udara tanpa awak dapat dioperasikan pada kawasan dengan persetujuan Direktur Jenderal. Kawasan sebagaimana dimaksud adalah Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) suatu bandar udara dengan batas horizontal dan vertikal yang ditetapkan oleh Direktur Jenderal dan Kawasan di dalam radius 3 (tiga) *Nautical Mile* dari titik koordinat helipad yang berlokasi di luar KKOP suatu bandar udara.” Dengan demikian, peraturan tersebut membuka peluang bagi pemanfaatan *drone* di sekitar Bandar Udara Radin Inten II, dengan syarat tetap berpedoman pada persetujuan otoritas terkait serta penerapan prosedur operasional yang sesuai ketentuan keselamatan penerbangan.

Studi mengenai pemanfaatan teknologi *drone* ini bukanlah hal yang sepenuhnya baru. Dalam penelitian sebelumnya yang mempelajari aspek penggunaan *drone* dalam manajemen keadaan darurat, dikaji penggunaan *drone* untuk menangani kecelakaan pesawat di wilayah terpencil dan dinyatakan bahwa penggunaannya dapat meningkatkan respons cepat dan efisiensi dalam penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil. (Ahmad Fiqri dkk., 2024). Namun, penelitian yang secara khusus mempelajari perencanaan dan peraturan penggunaan *drone* di bandar udara

terutama di unit PKP-PK masih terbatas. Keterbatasan pada penelitian sebelumnya ini mengindikasikan adanya celah penelitian, yaitu kebutuhan akan studi mendalam untuk merumuskan metode implementasi *drone* bagi unit PKP-PK yang efektif dan selaras dengan kerangka regulasi penerbangan.

Kebutuhan akan perencanaan yang matang ini selaras dengan tugas fundamental unit PKP-PK di bandar udara yang menurut regulasi Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, (2022) “Pertolongan Kecelakaan Penerbangan dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK) yang selanjutnya disebut PKP-PK adalah unit bagian dari penanggulangan keadaan darurat”. Yang memegang peran sentral dalam melaksanakan “Penanggulangan Keadaan Darurat (*Airport Emergency Plan/AEP*) adalah pelayanan untuk menyelamatkan jiwa dan harta dari kejadian dan/atau kecelakaan pesawat udara di bandar udara dan sekitarnya sampai radius 5 miles (\pm 8 Km) dari titik referensi bandar udara, serta menyelamatkan jiwa dan harta dari kejadian, kecelakaan dan/atau kebakaran fasilitas di bandar udara” (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2015). Dengan demikian, unit PKP-PK tidak hanya bertanggung jawab dalam pelaksanaan penyelamatan dan penanggulangan keadaan darurat di dalam kawasan bandar udara, tetapi juga memiliki peran penanggulangan keadaan darurat di area sekitar bandar udara dalam merencanakan operasi dan berkoordinasi dengan anggota komite. Tujuannya untuk memastikan bahwa setiap penanganan keadaan darurat baik di dalam maupun di luar kawasan bandar udara dapat berjalan secara cepat, tepat, dan aman, sehingga dapat meminimalkan dampak kerugian jiwa maupun materiil.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik membahas topik penelitian yang berjudul "Kajian Rencana Penggunaan *Drone* Sebagai *Mapping* Penanggulangan Keadaan Darurat Sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung". Penelitian ini difokuskan pada aspek perencanaan dan regulasi penggunaan *drone* oleh unit PKP-PK di area sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung, dengan tujuan untuk membantu menyusun SOP yang mendukung operasional keadaan darurat. Kajian ini juga mencakup kebutuhan akan pelatihan dan sertifikasi personel PKP-PK dalam pengoperasian *drone*, yang harus sesuai dengan standar keselamatan dan regulasi dari otoritas penerbangan terkait. Hal ini bertujuan untuk

memastikan bahwa implementasi *drone* di masa depan dapat berlangsung sesuai dengan kerangka regulasi dan prosedur yang ditetapkan.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan efektivitas dan koordinasi antar anggota komite dalam penanggulangan keadaan darurat serta mendukung keselamatan penerbangan di kawasan bandar udara. Lebih jauh, penelitian ini diharapkan menjadi referensi akademik dalam pengembangan sistem manajemen krisis bandar udara yang lebih adaptif dan inovatif melalui penerapan teknologi *drone* di masa depan.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana perencanaan penggunaan *drone* untuk *mapping* lokasi keadaan darurat oleh unit PKP-PK berdasarkan ketentuan regulasi penerbangan sipil nasional yang berlaku sebagai dasar dalam mendukung pelaksanaan penanggulangan keadaan darurat di sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi penggunaan *drone* sebagai *mapping* lokasi keadaan darurat di sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung, dengan mengkaji peraturan dan menyusun prosedur yang mengatur penggunaan *drone* di area bandar udara sebagai dasar dokumen SOP bagi unit PKP-PK dalam menjalankan penanggulangan keadaan darurat secara aman, efektif, dan sesuai dengan regulasi penerbangan sipil nasional yang berlaku.

D. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini difokuskan pada kajian perencanaan penggunaan *drone* untuk pemetaan penanggulangan keadaan darurat di sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung, yang mencakup kajian perencanaan penggunaan *drone*, kajian regulasi penerbangan terkait, dampak penggunaan *drone*, serta manfaat bagi unit PKP-PK, tanpa melakukan uji coba penerbangan operasional langsung.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Penelitian ini meningkatkan pemahaman serta memperkaya wawasan penulis terkait perencanaan dan regulasi penggunaan *drone* dalam membantu penanggulangan keadaan darurat di area bandar udara, sekaligus memberikan informasi baru yang dapat menjadi referensi akademik.

2. Bagi Unit PKP-PK Bandar Udara Radin Inten II Lampung

Penelitian ini memberikan masukan bagi unit PKP-PK dalam pemanfaatan teknologi *drone* untuk membantu pemetaan lokasi kejadian keadaan darurat dan meningkatkan respons terhadap keadaan darurat di sekitar bandar udara, sekaligus menjadi bahan pengembangan SOP penggunaan *drone* dalam membantu penanggulangan keadaan darurat di sekitar Bandar Udara Radin Inten II Lampung.

3. Bagi Politeknik Penerbangan Palembang

Penelitian ini dapat berkontribusi sebagai referensi akademik yang mendukung penelitian lebih lanjut kedepannya, khususnya dalam bidang teknologi *drone* dan manajemen keadaan darurat di lingkungan bandar udara.

F. Sistematika Penulisan

Struktur kajian ini disusun secara sistematis dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan sebagai panduan dalam struktur penulisan penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab II memuat kajian teori yang mendukung penelitian dan tinjauan terhadap penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan topik yang dikaji.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian, mencakup faktor-faktor yang mendukung penelitian, sampel yang digunakan, serta instrumen

penelitian. Selain itu, dijelaskan pula pengumpulan data, teknik analisis data, serta lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi hasil observasi penelitian, hasil wawancara penelitian, kajian literatur regulasi terkait, dan pembahasan terhadap data yang diperoleh sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab V memuat kesimpulan yang merangkum hasil penelitian serta saran yang diberikan sebagai rekomendasi untuk implementasi pada penelitian selanjutnya.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Teori Penunjang

1. *Drone (UAV - Unmanned Aerial Vehicle)*

Drone atau *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, adalah pesawat tanpa awak yang operasionalnya dikendalikan dari jarak jauh, baik secara otomatis melalui program komputer maupun secara manual oleh seorang pilot (Nababan, 2024). Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* telah mengalami inovasi signifikan, yang menghasilkan perkembangan pesat pada beragam model dan jenisnya. *Drone* memiliki kemampuan untuk memberikan data visual secara *real-time*, melakukan *mapping* area terdampak, dan membantu proses pengambilan keputusan menjadi lebih efektif. Salah satu klasifikasi penting dalam sistem *drone* adalah berdasarkan jenis sayap yang digunakan. Secara umum *drone* dapat dibedakan menjadi tiga kategori utama, yang dijelaskan sebagai berikut ini:

a. *Drone Sayap Tetap (Fixed Wing)*

Fixed wing drone merupakan pesawat tanpa awak dengan sayap tetap yang mengandalkan kecepatan gerak pesawat dan menghasilkan gaya angkat melalui pergerakan ke depan di udara (Sayuti dkk., 2022). Keunggulannya terletak pada jangkauan terbang luas, kecepatan tinggi, dan efisiensi energi untuk durasi operasi yang lama, sehingga ideal digunakan dalam misi pemetaan, patroli, dan pengawasan wilayah berskala besar. Namun, *drone* ini memerlukan area khusus untuk lepas landas dan pendaratan serta memiliki keterbatasan manuver di area sempit. Gambar II.1 *drone* tipe *fixed wing*.



Gambar II.1 *Drone Fixed Wing*
(Sumber: www.airmobi.com)

b. *Drone Sayap Putar (Rotary Wing)*

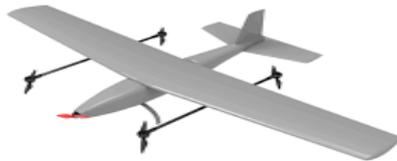
Rotary wing drone adalah pesawat tanpa awak yang menghasilkan gaya angkat melalui baling-baling berputar, dengan tipe utama single rotor dan multi rotor seperti *quadcopter* dan *hexacopter* (Sayuti et al., 2022). Keunggulannya meliputi kemampuan lepas landas dan mendarat *vertikal*, *hovering*, serta manuver di area terbatas, sehingga efektif digunakan untuk inspeksi, pemantauan jarak dekat, dan operasi darurat. Namun, *drone* ini memiliki jarak dan durasi terbang yang lebih terbatas dibandingkan *fixed wing* akibat konsumsi energi yang tinggi, Gambar II.2 *drone tipe rotary wing*.



Gambar II.2 *Drone Rotary Wing*
(Sumber: www.viewprouav.com)

c. *Drone Sayap Kombinasi (Hybrid Wing)*

Hybrid wing drone merupakan gabungan keunggulan *fixed wing* dan *rotary wing*, dengan sayap tetap untuk efisiensi jelajah dan baling-baling untuk mendukung *take-off*, *landing vertikal*, serta *hovering* (Lesalli, 2022). Jenis ini ideal untuk operasi di area luas yang memerlukan kemampuan manuver di ruang terbatas, seperti pengawasan kawasan terpencil, pengangkutan logistik, dan misi penyelamatan yang membutuhkan mobilitas tinggi dan daya jelajah optimal. Gambar II.3 merupakan *drone jenis hybrid wing*.



Gambar II.3 *Drone Hybrid Wing*
(Sumber: airaks.com)

Sistem pengendalian *drone* berperan penting dalam menentukan jarak kendali, tingkat keselamatan, dan efektivitas misi. Berdasarkan Peraturan Menteri No 63 Tahun 2021, sistem pengendalian *drone* diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) jenis, yang masing-masing memiliki karakteristik operasional berbeda sesuai kebutuhan misi dan regulasi ruang udara yang berlaku, sebagai berikut:

a. *Beyond Visual Line of Sight (BVLOS)*

BVLOS adalah sistem pengendalian *drone* yang dikendalikan tanpa kontak visual langsung dengan operator, menggunakan teknologi komunikasi jarak jauh seperti radio, satelit, atau jaringan internet. Sistem ini memungkinkan *drone* menjangkau area yang lebih luas dan waktu operasional yang lebih lama, sehingga cocok untuk misi pemetaan wilayah, pengawasan area terpencil, serta operasi penyelamatan dalam skala besar. Meski demikian, BVLOS memerlukan persyaratan teknis yang lebih ketat, seperti keberadaan sistem *Detect and Avoid (DAA)* dan prosedur mitigasi risiko untuk menjamin keselamatan penerbangan di ruang udara yang dilayani.

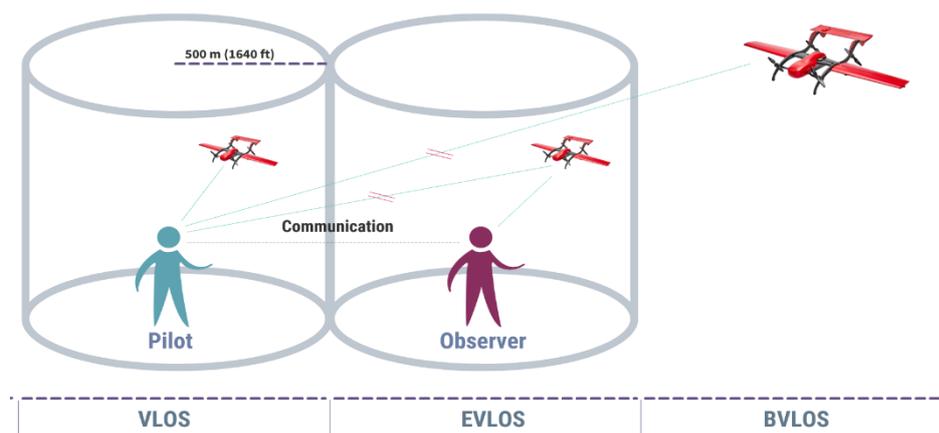
b. *Extended visual line of sight (E-VLOS)*

Extended Visual Line of Sight (E-VLOS) merupakan metode pengoperasian pesawat udara tanpa awak di mana remote pilot tidak dapat secara langsung mempertahankan kontak visual terus-menerus dengan *drone* tanpa hambatan maupun alat bantu. Namun, pengawasan terhadap jalur penerbangan tetap dilakukan dengan bantuan satu atau lebih visual observer yang bertugas memantau pergerakan *drone* di sepanjang rutenya. Tujuannya adalah untuk memastikan *drone* tetap berada dalam jarak aman dari pesawat lain, manusia, dan berbagai hambatan di sekitarnya, serta mencegah potensi terjadinya tabrakan atau gangguan terhadap keselamatan penerbangan dan operasional di sekitarnya.

c. *Visual Line of Sight (VLOS)*

VLOS merupakan sistem pengendalian *drone* di mana operator atau pengendali harus mempertahankan kontak visual langsung dengan *drone* tanpa bantuan alat optik atau monitor. Operasi menggunakan VLOS memiliki keunggulan dalam hal kendali langsung dan respons cepat terhadap situasi di lapangan, sehingga banyak digunakan untuk misi jarak pendek seperti

pemantauan wilayah terbatas, inspeksi fasilitas, serta pengawasan lingkungan sekitar bandar udara. Keterbatasan sistem ini terletak pada jarak operasional yang terbatas oleh kemampuan pandang mata manusia dan kondisi lingkungan. Gambar II.4 merupakan sistem pengendalian *drone*.



Gambar II.4 Sistem Pengendalian *Drone*
(Sumber: fixar.pro)

Saat ini kemajuan dalam teknologi *drone* memungkinkan pengembangan jenis *UAV* yang lebih cerdas berkat pengembangan teknologi penginderaan yang canggih, sistem kecerdasan buatan, dan komunikasi berbasis jaringan nirkabel.

2. *Grid map*

Peta yang digunakan pada unit PKP-PK dalam operasional darurat di lingkungan bandar udara adalah *grid map*. Menurut KP 479 Tahun 2015 “*Grid map* adalah peta yang menggambarkan bandar udara dan daerah sekitarnya sampai radius 5 miles (± 8 Km) dari titik referensi bandar udara untuk penanggulangan keadaan darurat”. *Grid map* digunakan unit PKP-PK untuk memetakan wilayah tanggung jawab operasional kerja dalam menentukan area tugas yang sesuai dengan titik referensi tiap-tiap bandar udara. Dengan adanya *grid map* unit PKP-PK dapat mengidentifikasi lokasi kejadian, menentukan area tugas, jalur evakuasi, serta fasilitas penting dalam situasi keadaan darurat. *Grid map* berfungsi sebagai panduan menuju lokasi penanggulangan keadaan darurat, sehingga koordinasi antar anggota komite penanggulangan keadaan darurat dan respon lapangan dapat berlangsung secara cepat, efektif, dan sesuai prosedur.

3. Geografis Bandar udara

Geografis dapat diartikan sebagai hubungan spasial antara berbagai unsur atau objek yang menempati permukaan bumi, di mana posisi dan keterkaitannya diukur serta dianalisis berdasarkan suatu sistem referensi atau titik acuan tertentu (Suhendi & Ali, 2020). Selain itu, geografi bandar udara juga berperan dalam mengevaluasi sejauh mana kondisi geografis suatu kawasan dapat berdampak terhadap keselamatan operasional penerbangan, aksesibilitas wilayah, serta efektivitas upaya mitigasi risiko terhadap potensi ancaman yang mungkin terjadi di sekitar kawasan bandar udara. Kajian geografi bandar udara menganalisis kondisi fisik, topografi, tata guna lahan, serta faktor lingkungan lain. Analisis ini berperan penting dalam mengevaluasi potensi pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kelancaran dan keselamatan operasional penerbangan serta pengelolaan bandar udara.

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Basuki & Sukendra (2021) menyatakan bahwa faktor geografis yang dapat mempengaruhi keselamatan penerbangan adalah lingkungan. Topografi yang berbukit atau bergelombang serta kondisi cuaca juga memengaruhi kelancaran dan keselamatan penerbangan. Konsep ini menjadi dasar dalam kajian yang berkaitan dengan pengelolaan ruang dan lingkungan, termasuk dalam pengembangan dan operasional bandar udara. Salah satu kajian yang berkaitan dengan aspek tersebut adalah geografi bandar udara yang mempelajari hubungan antara lokasi bandar udara melalui pendekatan geografis yang terstruktur, perencanaan dan pengendalian kawasan bandar udara dapat berjalan sesuai dengan standar keselamatan penerbangan yang berlaku.

4. *Geographic Information System (GIS)*

Geographic Information System (GIS) adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengolah data geografis untuk mengetahui jarak dan hubungan antar daerah (Novelan, 2022). Secara lebih detail, *Geographic Information System (GIS)* didefinisikan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan memvisualisasikan data geografis. GIS membantu pengambilan keputusan berbasis lokasi dengan mengintegrasikan berbagai informasi spasial, seperti topografi, penggunaan

lahan, infrastruktur, dan data lingkungan. GIS banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti perencanaan tata ruang, mitigasi bencana, pemetaan wilayah, transportasi, dan pengelolaan sumber daya alam. Dengan kemampuan analisisnya, teknologi ini memungkinkan visualisasi dalam bentuk peta digital, model tiga dimensi (3D), dan analisis geospasial interaktif, yang membantu meningkatkan efisiensi dalam perencanaan dan pengelolaan wilayah. Dengan integrasi dengan sensor satelit, *drone*, kecerdasan buatan, dan big data, kemajuan GIS saat ini mendorong cakupan dan akurasi data yang dihasilkan. GIS dapat menjadi alat strategis untuk pengelolaan data spasial dan perencanaan berbasis visual yang lebih efisien.

5. Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP)

Berdasarkan Undang-Undang No 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan “Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan adalah wilayah daratan dan/atau perairan serta ruang udara di sekitar bandar udara yang digunakan untuk kegiatan operasi penerbangan dalam rangka menjamin keselamatan penerbangan.” Pengaturan zonasi yang jelas di sekitar KKOP merupakan langkah penting dalam manajemen tata guna lahan. Pengawasan dan penegakan hukum tata guna lahan di sekitar KKOP membutuhkan kerja sama yang efektif antara berbagai lembaga, termasuk otoritas penerbangan, pemerintah daerah, dan lembaga terkait lainnya. Zonasi menetapkan area mana yang dapat digunakan untuk kegiatan tertentu dan area mana yang harus dibatasi untuk menjaga keselamatan operasi penerbangan.

Dalam jurnal Hadinata dkk (2024), berpendapat “Pengaturan tata guna lahan di sekitar Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) merupakan upaya pengelolaan ruang darat, perairan, dan udara di wilayah bandar udara untuk memastikan keamanan operasi penerbangan. Hal ini mencakup penetapan batas penggunaan lahan sesuai standar keselamatan untuk mencegah potensi gangguan terhadap aktivitas penerbangan, seperti pembangunan struktur melebihi ketinggian yang diizinkan atau aktivitas masyarakat yang berisiko menimbulkan hambatan”. Wilayah KKOP adalah area dengan pembatasan tertentu yang ditetapkan di sekitar bandar udara untuk menjaga keselamatan dan kelancaran

lalu lintas udara. Penggunaan *drone* di area ini harus dilakukan dengan pengawasan yang ketat agar tidak mengganggu operasional penerbangan. Untuk menjamin keselamatan dan efisiensi operasional, koordinasi dengan ATC, mematuhi regulasi KKOP, dan penerapan sistem navigasi berbasis *geofencing*. Penggunaan *drone* di wilayah tersebut dapat dilakukan tanpa mengganggu aktivitas penerbangan dengan pemetaan yang akurat dan terintegrasi.

6. Standar Operasional Prosedur (SOP)

Standard Operasional Prosedur (SOP) adalah pedoman tertulis yang sistematis dan wajib dipatuhi oleh seluruh personel dalam suatu organisasi atau instansi. SOP disusun untuk memastikan setiap kegiatan operasional berjalan secara terstruktur, konsisten, dan terkoordinasi, sehingga tujuan operasional dapat tercapai sesuai standar yang telah ditetapkan (Agustina, 2021). SOP merupakan pedoman tertulis yang disusun secara sistematis dan wajib dipatuhi oleh seluruh elemen dalam suatu organisasi atau instansi untuk memastikan bahwa setiap aktivitas operasional berjalan tertib, terkoordinasi, dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dalam konteks kajian rencana penggunaan *drone* di lingkungan bandar udara, keberadaan SOP menjadi instrumen penting untuk mengatur tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan operasional *drone*, khususnya dalam situasi keadaan darurat.

B. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji topik serupa, di mana hasil temuan penelitian sebelumnya menjadi landasan fundamental bagi studi ini. Tabel II.1 merupakan hasil pandangan para ahli dari studi terdahulu memberikan topik yang relevan dalam mendukung penelitian ini:

Tabel II.1 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Author (Tahun)	Hasil Penelitian Terdahulu	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
1	Analisis Penggunaan <i>Drone</i> untuk Meningkatkan Respons Cepat dalam Penanganan Kecelakaan	Ahmad Fiqri dkk. (Juli, 2024)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan <i>drone</i> dalam penanganan kecelakaan pesawat di wilayah terpencil efektif untuk memantau lokasi	Penelitian ini menyatakan peran <i>drone</i> dalam mendukung respons cepat di situasi darurat,	Perbedaan penelitian sebelumnya lebih berfokus aspek regulasi dan perencanaan

No	Judul Penelitian	Author (Tahun)	Hasil Penelitian Terdahulu	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
	Pesawat di Area Terpencil		secara cepat dan akurat, mengumpulkan data <i>real-time</i> , mempercepat kesiapan bantuan medis, mengurangi risiko bagi petugas penyelamat, serta membantu membuka akses ke area sulit dijangkau.	khususnya di medan sulit dijangkau.	operasional <i>drone</i> di kawasan bandar udara.
2	Penggunaan DTM Presisi dari Fotogrametri UAV untuk Analisa Bencana Longsor Menggunakan Sistem Informasi Geografis	Rahmadany dkk. (Juli, 2022)	Hasil penelitian pemetaan rawan longsor di Desa Pandansari menunjukkan bahwa 48,55% dari 20,3 ha area tergolong rawan tinggi. Peta yang dihasilkan memiliki akurasi sebesar 83%, memenuhi standar BIG No. 15 Tahun 2014, dengan nilai RMSE vertikal 0,49 meter dan LE90 sebesar 0,81 meter, sesuai untuk skala 1:2500.	Kedua penelitian sama-sama menggunakan <i>drone</i> dan GIS untuk pemetaan wilayah berisiko sebagai dasar pengambilan keputusan.	Perbedaan penelitian sebelumnya Fokus pada bencana longsor dan validasi peta berdasarkan standar BIG. Tidak membahas penggunaan <i>drone</i> dalam operasi darurat di area bandar udara.
3	Pendampingan <i>Drone Mapping</i> untuk Membantu Mitigasi Bahaya Banjir Rob di Kawasan Pesisir Kabupaten Tegal, Jawa Tengah	Danardono dkk. (Juni, 2024)	Penelitian ini berhasil memetakan wilayah terdampak banjir rob di Kecamatan Kramat, Kabupaten Tegal menggunakan teknologi <i>drone</i> , serta mengidentifikasi potensi <i>land subsidence</i> melalui pengukuran elevasi berkala. Hasil Forum Grup Diskusi (FGD) menghasilkan rencana mitigasi yang sesuai kondisi lokal dan dapat dimanfaatkan untuk perencanaan tata	Kedua penelitian sama-sama memanfaatkan teknologi <i>drone</i> untuk pemetaan wilayah terdampak bencana guna mendukung pengambilan keputusan darurat.	Perbedaan penelitian sebelumnya berfokus Penelitian ini fokus pada kawasan pesisir dan pendekatan perencanaan partisipatif. Sedangkan penelitian ini berfokus pada operasi darurat di lingkungan sekitar bandar udara.

No	Judul Penelitian	Author (Tahun)	Hasil Penelitian Terdahulu	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
4	Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Hutan Menggunakan <i>Drone</i> Berbasis Computer Vision	Usman & Suwarno. (Juli, 2025)	ruang oleh pemerintah daerah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pendeteksi kebakaran hutan berbasis <i>drone</i> dengan teknologi computer vision dan algoritma YOLO berhasil diimplementasikan, dengan akurasi deteksi titik api sebesar 64%. <i>Drone</i> diuji coba menggunakan citra kebakaran dalam berbagai kondisi, menunjukkan efektivitas sistem dalam mengidentifikasi kebakaran secara visual.	Kedua penelitian sama-sama menggunakan <i>drone</i> sebagai alat bantu pemetaan dan deteksi visual pada kondisi darurat untuk mempercepat respons.	Perbedaan penelitian sebelumnya berfokus pada penerapan <i>drone</i> berbasis AI untuk deteksi kebakaran hutan. Tidak membahas perencanaan operasional dan regulasi <i>drone</i> di lingkungan bandar udara.
5	Sosialisasi Peraturan Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak (SPUKTA) Kepada Personel Keamanan Bandar Udara Dalam Wilayah KKOP Di Bandar Udara Internasional Silangit	Putu Widi Aryani dkk., (September, 2024)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sosialisasi peraturan Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak (SPUKTA) di Bandar Udara Internasional Silangit berhasil meningkatkan pemahaman personel keamanan terkait pengoperasian <i>drone</i> di wilayah KKOP. Kegiatan ini memperkuat pengetahuan tentang batas operasional, prosedur perizinan, tindakan darurat, serta kesadaran terhadap potensi ancaman <i>drone</i> dan teknologi deteksi, sekaligus meningkatkan	Sama-sama membahas pentingnya regulasi dan prosedur penggunaan <i>drone</i> di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP) untuk menjamin keselamatan penerbangan.	Penelitian ini berfokus pada perencanaan penggunaan <i>drone</i> oleh unit internal (PKP-PK) sebagai alat bantu operasi darurat. Penelitian sebelumnya berfokus pada penanganan ancaman <i>drone</i> eksternal/ilegal oleh personel keamanan.

No	Judul Penelitian	Author (Tahun)	Hasil Penelitian Terdahulu	Persamaan Penelitian	Perbedaan Penelitian
6	Konsep <i>Drone Fixed wings</i> Berbasis Autonomous Dengan Jarak Kendali 5 Km Di Wilayah Bandar Udara Lhokseumawe Guna Menjaga Objek Vital	Fauzan & Muda (Maret, 2025)	kemampuan penegakan peraturan dan koordinasi antarinstansi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>drone fixed wing</i> otonom berhasil melaksanakan patroli udara di area Bandar Udara Lhokseumawe sejauh 5 km melalui 17 waypoint dengan akurasi tinggi. Didukung sistem navigasi GPS dan IMU, serta komunikasi data <i>real-time</i> , <i>drone</i> ini mampu terbang stabil lebih dari 30 menit dan terbukti lebih efektif dan efisien dibandingkan metode patroli manual.	Sama-sama mengkaji penggunaan <i>drone</i> lingkungan bandar udara.	Penelitian ini mengkaji perencanaan, regulasi, dan prosedur untuk penggunaan <i>drone</i> dalam penanganan keadaan darurat. Penelitian sebelumnya berfokus pada perancangan teknis (rancang bangun) <i>drone</i> untuk patroli keamanan rutin.