

Analisis Penggunaan Drone untuk Meningkatkan Respons Cepat dalam Penanganan Kecelakaan Pesawat di Area Terpencil

Ahmad Fiqri¹, Alfano Hugo², Nawang Kalbuana³

^{1,2,3} Program Studi Pertolongan Kecelakaan Pesawat, Politeknik Penerbangan Indonesia
Curug, Indonesia

babangfiqri18@gmail.com, alfanhugo@gmail.com, nawang.kalbuana@ppicurug.ac.id

Alamat: Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan, Kec. Legok, Kabupaten Tangerang, Banten
Korespondensi penulis: babangfiqri18@gmail.com

Abstract: *The use of drones in responding to aircraft accidents in remote areas is an important innovation to improve response and efficiency in emergency situations. The purpose of this study is to explore the optimization of drone use in this context using qualitative research methods and a descriptive approach with interviews, observations, and document analysis. The research showed that drones have a variety of benefits, among others: These include fast and accurate monitoring of accident sites, detailed real-time data collection for situation assessment, and the ability to provide medical assistance and rescue equipment quickly and efficiently. In addition, drones can reach areas that are difficult for traditional rescue teams to access, thereby reducing the risk to rescue workers and speeding up the search for victims. However, some obstacles have also emerged, including limited communication infrastructure that can hinder drone operations in remote areas and difficulties in coordinating drone operators with rescue teams on the ground. Other technical challenges include the limited battery life of drones, extreme weather conditions that can affect drone performance, and the need for drone operators to use their drones effectively and safely. Future research is suggested to focus on evaluating the effectiveness of drone use in various emergency situations, further development of drone technology, and analysis of the regulatory and legal aspects of drone use. The aim of this initiative is to ensure the optimal and safe use of drones in future rescue operations, especially in remote areas that are difficult to reach by traditional methods. Cooperation between the government, technology service providers and rescue teams is also essential to overcome barriers and maximize the potential of drone use.*

Keywords: Drone; Aircraft; UAV; Remote Area

Abstrak: Penggunaan drone dalam merespon kecelakaan pesawat di daerah terpencil merupakan inovasi penting untuk meningkatkan respon dan efisiensi dalam situasi darurat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi optimalisasi penggunaan drone dalam konteks ini dengan menggunakan metode penelitian kualitatif dan pendekatan deskriptif dengan wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Penelitian menunjukkan bahwa drone memiliki beragam manfaat, antara lain: Hal ini mencakup pemantauan lokasi kecelakaan yang cepat dan akurat, pengumpulan data real-time yang terperinci untuk penilaian situasi, dan kemampuan untuk memberikan bantuan medis dan peralatan penyelamatan dengan cepat dan efisien. Selain itu, drone dapat menjangkau area yang sulit diakses oleh tim penyelamat tradisional, sehingga mengurangi risiko bagi petugas penyelamat dan mempercepat pencarian korban. Namun, beberapa kendala juga muncul, termasuk terbatasnya infrastruktur komunikasi yang dapat menghambat operasi drone di daerah terpencil dan kesulitan dalam mengoordinasikan operator drone dengan tim penyelamat di lapangan. Tantangan teknis lainnya mencakup terbatasnya masa pakai baterai drone, kondisi cuaca ekstrem yang dapat memengaruhi kinerja drone, dan perlunya operator drone untuk menggunakan drone mereka secara efektif dan aman. Penelitian di masa depan disarankan untuk fokus pada evaluasi efektivitas penggunaan drone dalam berbagai situasi darurat, pengembangan lebih lanjut teknologi drone, dan analisis aspek peraturan dan hukum penggunaan drone. Tujuan dari inisiatif ini adalah untuk memastikan penggunaan drone secara optimal dan aman dalam operasi penyelamatan di masa depan, terutama di daerah terpencil yang sulit dijangkau dengan metode tradisional. Kerja sama antara pemerintah, penyedia layanan teknologi, dan tim penyelamat juga penting untuk mengatasi hambatan dan memaksimalkan potensi penggunaan drone.

Kata Kunci: Drone; Pesawat Terbang; UAV; Area Terpencil

1. PENDAHULUAN

Penggunaan transportasi pesawat terbang oleh masyarakat Indonesia telah meningkat secara signifikan dalam beberapa dekade terakhir, didorong oleh berbagai faktor seperti pertumbuhan ekonomi, peningkatan pendapatan, dan kemajuan infrastruktur bandara. Sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia menghadapi tantangan geografis yang unik dalam hal mobilitas dan konektivitas. Pesawat terbang menjadi solusi utama untuk mengatasi hambatan ini, memungkinkan perjalanan cepat dan efisien antar pulau yang berjauhan (Nainggolan & Karamoy, t.t.). Rute-rute penerbangan domestik seperti Jakarta-Denpasar, Jakarta-Surabaya, dan Medan-Jakarta menjadi sangat populer, menunjukkan tingginya permintaan akan transportasi udara.

Selain faktor geografis, kebiasaan penggunaan pesawat terbang di Indonesia juga dipengaruhi oleh peningkatan pariwisata dan migrasi domestik. Destinasi wisata terkenal seperti Bali, Lombok, dan Raja Ampat menarik jutaan wisatawan domestik dan internasional setiap tahunnya, memperkuat peran penerbangan dalam sektor pariwisata. Sementara itu, mobilitas tenaga kerja antara kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Makassar turut berkontribusi pada tingginya frekuensi penerbangan domestik. Perusahaan-perusahaan penerbangan lokal seperti Garuda Indonesia, Lion Air, dan AirAsia Indonesia telah memperluas jangkauan rute dan meningkatkan jumlah penerbangan untuk memenuhi kebutuhan ini.

Namun, meskipun penggunaannya meningkat, ada tantangan yang dihadapi dalam kebiasaan penggunaan transportasi udara di Indonesia. Masalah keamanan dan keselamatan penerbangan menjadi perhatian utama, mengingat beberapa insiden kecelakaan yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Selain itu, infrastruktur bandara di beberapa wilayah masih kurang memadai, mempengaruhi efisiensi operasional dan kenyamanan penumpang. Kendala lain termasuk ketidakpastian cuaca tropis yang dapat mengganggu jadwal penerbangan dan layanan penerbangan yang belum merata di seluruh pelosok negeri (Muliady & Subagya, 2019). Meski demikian, dengan komitmen pemerintah untuk memperbaiki infrastruktur dan meningkatkan standar keselamatan, serta pertumbuhan terus-menerus dalam industri penerbangan, kebiasaan menggunakan pesawat terbang di Indonesia diperkirakan akan terus berkembang.

Tingkat ekonomi masyarakat Indonesia memiliki pengaruh signifikan terhadap pilihan kelas tiket pesawat terbang yang dibeli. Masyarakat dengan pendapatan tinggi cenderung memilih tiket kelas bisnis atau kelas satu. Kelompok ini memiliki daya beli yang cukup untuk membayar lebih demi kenyamanan, layanan premium, dan fleksibilitas jadwal. Mereka juga

sering terlibat dalam perjalanan bisnis atau liburan mewah, sehingga fasilitas tambahan seperti akses lounge eksklusif, tempat duduk lebih luas, dan prioritas boarding menjadi nilai tambah yang penting. Kemampuan finansial mereka juga memungkinkan mereka untuk memanfaatkan program loyalitas maskapai yang memberikan keuntungan tambahan.

Di sisi lain, masyarakat berpenghasilan menengah cenderung memilih tiket kelas ekonomi. Kelompok ini biasanya mencari keseimbangan antara biaya dan kenyamanan. Mereka cenderung lebih sensitif terhadap harga tiket dan sering memanfaatkan promosi atau diskon yang ditawarkan oleh maskapai. Bagi mereka, faktor utama yang dipertimbangkan adalah efisiensi biaya, terutama untuk perjalanan jarak jauh atau perjalanan yang sering dilakukan. Meski kelas ekonomi menawarkan fasilitas yang lebih terbatas dibandingkan kelas bisnis atau kelas satu, kemajuan dalam layanan penerbangan, seperti hiburan dalam pesawat dan makanan yang layak, tetap membuat pilihan ini cukup menarik bagi banyak penumpang dari kelompok ini.

Sementara itu, masyarakat dengan pendapatan rendah biasanya sangat memperhatikan harga tiket dan cenderung memilih maskapai penerbangan bertarif rendah (*low-cost carriers*). Mereka lebih mungkin untuk mengorbankan kenyamanan demi menghemat biaya perjalanan. Pilihan ini memungkinkan mereka untuk melakukan perjalanan udara yang mungkin tidak terjangkau seandainya mereka harus membayar tarif yang lebih tinggi. Namun, keterbatasan anggaran juga berarti bahwa mereka harus lebih fleksibel dalam hal waktu perjalanan dan sering harus beradaptasi dengan fasilitas yang sangat dasar. Keterjangkauan tiket maskapai berbiaya rendah membuka peluang bagi lebih banyak orang dari berbagai lapisan masyarakat untuk melakukan perjalanan udara, meski dengan kenyamanan yang minimal (Rianda, 2021).

Di Indonesia, kecelakaan pesawat terbang telah menjadi isu sensitif selama bertahun-tahun, dengan beberapa kejadian yang tragis terjadi di masa lalu. Salah satu faktor yang sering kali dikaitkan dengan kecelakaan pesawat di Indonesia adalah persaingan ketat dalam industri penerbangan, yang sering kali berujung pada penurunan harga tiket yang ekstrem guna menarik penumpang. Pesawat-pesawat maskapai sering kali menjual tiket dengan harga yang sangat murah, terutama pada waktu-waktu tertentu, untuk meningkatkan tingkat keterisian pesawat. Praktik ini, yang didorong oleh permintaan konsumen untuk harga tiket yang terjangkau, telah mendorong volume penjualan tiket yang tinggi, namun juga meningkatkan tekanan pada maskapai penerbangan untuk memenuhi target keuangan yang ketat.

Namun, penjualan tiket yang tinggi dan harga tiket yang murah bukanlah satu-satunya faktor yang menyebabkan kecelakaan pesawat di Indonesia. Perkembangan infrastruktur penerbangan yang belum merata, kualitas pemeliharaan pesawat yang tidak konsisten, serta

ketidaktepatan dalam penegakan regulasi dan standar keselamatan penerbangan juga turut berkontribusi terhadap risiko kecelakaan pesawat di negara ini. Meskipun banyak maskapai penerbangan di Indonesia telah berusaha meningkatkan standar keselamatan dan kualitas layanan, tantangan-tantangan struktural seperti infrastruktur yang terbatas dan kurangnya sumber daya manusia yang terlatih secara memadai tetap menjadi kendala yang perlu diatasi.

Oleh karena itu, penanganan kecelakaan pesawat di Indonesia tidak hanya memerlukan upaya dari industri penerbangan itu sendiri, tetapi juga kolaborasi yang erat antara pemerintah, otoritas penerbangan, dan pemangku kepentingan lainnya. Langkah-langkah perbaikan yang holistik, mulai dari peningkatan regulasi dan penegakan hukum hingga investasi dalam infrastruktur dan pelatihan sumber daya manusia, perlu diambil untuk mengurangi risiko kecelakaan pesawat dan meningkatkan keselamatan penerbangan secara keseluruhan di Indonesia.

Di Indonesia, risiko kecelakaan pesawat di area terpencil tinggi disebabkan oleh sejumlah faktor yang kompleks. Pertama-tama, Indonesia terdiri dari ribuan pulau, banyak di antaranya terletak di daerah pedalaman atau sulit dijangkau. Infrastruktur transportasi udara yang terbatas di beberapa wilayah menyulitkan aksesibilitas bagi pesawat dan sarana penyelamatan dalam situasi darurat (Bagas Ardytyan, 2020). Kondisi geografis yang beragam, seperti pegunungan, hutan lebat, dan daerah rawa, juga menambah kesulitan dalam operasi pencarian dan penyelamatan. Faktor cuaca yang tidak menentu, termasuk angin kencang, kabut tebal, dan hujan deras, dapat memperburuk situasi dan menimbulkan tantangan ekstra bagi penerbangan, terutama di daerah terpencil.

Kemudian, keberadaan pesawat terbang kecil atau pesawat kecil yang digunakan untuk melayani rute-rute dalam negeri seringkali beroperasi di lingkungan yang berisiko tinggi. Standar keselamatan dan pengawasan mungkin tidak seketat pada penerbangan internasional, meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan di area terpencil. Selain itu, masalah terkait infrastruktur, seperti ketersediaan landasan pacu yang pendek atau tidak memadai di bandara kecil, juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan pada saat lepas landas atau mendarat. Kurangnya pelatihan bagi staf darurat dan respon yang lambat dari otoritas terkait juga menjadi faktor penambah risiko dalam penanganan kecelakaan pesawat di area sulit dijangkau di Indonesia. Semua faktor ini menyebabkan tingginya risiko kecelakaan pesawat di wilayah-wilayah terpencil di Indonesia dan menunjukkan perlunya inovasi dalam upaya penanganan dan respons cepat dalam keadaan darurat (Muliady & Subagya, 2019).

Tantangan geografis dan infrastruktur yang terbatas sering kali menjadi penghambat dalam upaya penyelamatan dan penanganan bencana. Area terpencil cenderung memiliki akses

yang sulit dan terbatas, membuat respons cepat dari tim penyelamat menjadi sebuah tantangan yang serius. Dalam situasi kecelakaan pesawat, waktu sangatlah krusial karena setiap detik bisa menentukan antara hidup dan mati bagi korban (Nainggolan & Karamoy, t.t.). Namun, upaya penyelamatan seringkali terkendala oleh akses yang lambat dan terbatas ke lokasi kejadian, terutama di daerah yang sulit dijangkau seperti pegunungan, hutan belantara, atau wilayah terpencil lainnya

Dalam hal ini, penggunaan drone muncul sebagai solusi yang menjanjikan untuk meningkatkan respons cepat terhadap kecelakaan pesawat di area terpencil. Dengan kemampuannya untuk terbang secara mandiri dan mengakses wilayah yang sulit dijangkau oleh manusia, drone dapat memberikan data visual dan termal real-time kepada tim penyelamat, memungkinkan mereka untuk mengevaluasi situasi dengan cepat dan membuat keputusan yang tepat. Selain itu, drone juga dapat digunakan untuk mengirimkan peralatan medis dan penyelamatan ke lokasi kecelakaan dengan cepat dan efisien, membantu menyelamatkan korban dalam waktu yang lebih singkat (Nurkarim & Latipah, 2020).

Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa optimalisasi penggunaan drone dalam situasi darurat ini memerlukan pendekatan yang holistik dan terkoordinasi. Hal ini mencakup pengembangan teknologi drone yang lebih canggih, pelatihan operator drone yang memadai, integrasi drone dengan sistem manajemen bencana yang ada, serta pembuatan kebijakan dan regulasi yang mendukung penggunaan drone dalam konteks ini. Dengan demikian, upaya ini bukanlah sekadar tentang memanfaatkan teknologi baru, tetapi juga tentang menciptakan ekosistem yang mendukung dan memfasilitasi penerapan teknologi tersebut dalam praktik penyelamatan nyata.

2. KAJIAN TEORI

Pesawat Terbang Tanpa Awak

Drone, atau yang dikenal juga sebagai pesawat terbang tanpa awak (UAV - Unmanned Aerial Vehicle), adalah sebuah pesawat yang dapat terbang secara mandiri tanpa kehadiran pilot di dalamnya. Meskipun awalnya dikembangkan untuk keperluan militer, penggunaan drone telah merambah ke berbagai sektor seperti survei, pemetaan, pengawasan, dan hiburan. Drone dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan remote control atau melalui program komputer yang telah diprogram sebelumnya. Mereka dilengkapi dengan berbagai sensor dan kamera, yang memungkinkan mereka untuk melakukan berbagai tugas, termasuk pengambilan gambar udara, pengumpulan data, pemantauan, dan pengiriman.

Keunggulan utama dari penggunaan drone adalah kemampuannya untuk mencapai lokasi yang sulit dijangkau atau berbahaya bagi manusia. Dengan ukuran yang relatif kecil dan kemampuan terbang yang fleksibel, drone dapat digunakan untuk memeriksa atau menyurvei wilayah yang sulit dijangkau oleh manusia, seperti daerah pegunungan, hutan belantara, atau area yang terdampak bencana alam. Selain itu, penggunaan drone juga memungkinkan pengumpulan data yang cepat, akurat, dan berkelanjutan, yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti pemetaan lahan, pengawasan keamanan, atau pemantauan lingkungan.

Namun, penggunaan drone juga menimbulkan beberapa permasalahan dan tantangan. Salah satunya adalah terkait dengan privasi dan keamanan data. Dengan kemampuannya untuk merekam gambar dan video dari ketinggian yang tinggi, drone dapat menjadi ancaman terhadap privasi individu atau infrastruktur sensitif jika tidak diatur dengan baik. Selain itu, peraturan dan regulasi yang belum mapan juga menjadi tantangan dalam penggunaan drone, terutama terkait dengan keamanan udara, navigasi, dan kepatuhan terhadap hukum yang berlaku. Dalam mengembangkan dan mengadopsi teknologi drone, perlu adanya keseimbangan antara inovasi teknologi dan kebijakan yang mendukung, untuk memastikan bahwa penggunaan drone dapat memberikan manfaat maksimal sambil meminimalkan risiko dan dampak negatifnya.

Penggunaan drone di Indonesia telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir, dengan berbagai sektor mulai mengadopsinya untuk berbagai keperluan. Salah satu sektor yang paling menonjol adalah bidang survei dan pemetaan. Drone digunakan untuk pemetaan topografi, pemantauan lahan pertanian, pemetaan lingkungan, dan pemantauan infrastruktur. Selain itu, drone juga digunakan dalam bidang pengawasan keamanan dan ketertiban, seperti pemantauan lalu lintas, pengawasan perbatasan, dan pengawasan kegiatan ilegal di perairan Indonesia. Penggunaan drone ini telah membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengumpulan data, serta mengurangi risiko bagi petugas yang terlibat dalam kegiatan survei dan pengawasan.

Di sektor industri, penggunaan drone juga semakin meluas, terutama dalam bidang konstruksi, pertambangan, dan minyak dan gas. Drone digunakan untuk pemantauan proyek konstruksi, pemetaan tambang, dan inspeksi fasilitas industri. Penggunaan drone dalam industri ini memberikan manfaat besar dalam hal efisiensi waktu, biaya, dan sumber daya, serta meningkatkan keselamatan kerja dengan mengurangi risiko bagi pekerja di lapangan. Selain itu, drone juga digunakan dalam sektor pariwisata untuk pembuatan konten visual, seperti foto dan video udara, yang mempromosikan potensi pariwisata Indonesia kepada wisatawan lokal dan internasional.

Namun, penggunaan drone di Indonesia juga dihadapkan pada beberapa tantangan, terutama terkait dengan regulasi dan kesadaran hukum. Meskipun pemerintah telah mengeluarkan regulasi terkait penggunaan drone melalui Kementerian Perhubungan, namun masih banyak pelaku usaha dan individu yang belum sepenuhnya memahami aturan dan batasan yang berlaku. Selain itu, perlunya pemahaman tentang privasi dan keamanan data juga menjadi perhatian dalam penggunaan drone, terutama dalam bidang survei dan pemetaan yang melibatkan data pribadi atau data sensitif.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan kerjasama antara pemerintah, industri, dan masyarakat dalam meningkatkan pemahaman tentang regulasi dan etika penggunaan drone. Penegakan hukum yang konsisten dan efektif juga diperlukan untuk mencegah penggunaan drone yang melanggar aturan dan membahayakan keamanan. Dengan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan, penggunaan drone di Indonesia memiliki potensi besar untuk terus berkembang dan memberikan manfaat yang signifikan bagi berbagai sektor dan masyarakat.

Karakteristik Area Terpencil di Indonesia

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki beragam wilayah terpencil yang tersebar di seluruh kepulauan. Wilayah terpencil di Indonesia sering kali ditandai oleh akses yang sulit, terbatasnya infrastruktur, dan kurangnya akses terhadap layanan dasar seperti pendidikan dan kesehatan. Banyak dari wilayah terpencil ini terletak di pedalaman pulau-pulau besar seperti Papua, Kalimantan, Sulawesi, dan Sumatera, serta pulau-pulau kecil di sekitarnya. Faktor geografis seperti pegunungan, hutan belantara, dan sungai yang besar sering menjadi penghalang utama bagi akses ke wilayah terpencil ini.

Kondisi geografis yang sulit dijangkau sering kali memengaruhi kualitas hidup dan kesejahteraan penduduk di wilayah terpencil. Akses terbatas terhadap layanan kesehatan dan pendidikan menyebabkan tingkat kemiskinan dan ketidaksetaraan di wilayah ini cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah perkotaan. Kurangnya infrastruktur transportasi dan sarana komunikasi juga menjadi hambatan dalam pengembangan ekonomi dan akses terhadap pasar bagi penduduk lokal, menyebabkan ketergantungan pada sumber daya alam yang terbatas.

Pemerintah Indonesia telah mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan akses dan pelayanan di wilayah terpencil. Program pembangunan infrastruktur seperti jalan, jembatan, dan pelabuhan telah dilakukan untuk meningkatkan konektivitas antar-wilayah. Selain itu, program-program pemerintah seperti Kartu Indonesia Sehat (KIS) dan Kartu Indonesia Pintar (KIP) bertujuan untuk meningkatkan akses terhadap layanan kesehatan dan pendidikan bagi masyarakat di wilayah terpencil. Namun, tantangan seperti biaya yang tinggi, kondisi geografis

yang sulit, dan konflik sosial sering kali menjadi penghambat dalam upaya peningkatan akses dan pelayanan di wilayah terpencil Indonesia.

Peningkatan akses dan pelayanan di wilayah terpencil merupakan tantangan yang kompleks dan memerlukan kerjasama antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta. Selain itu, pendekatan yang holistik dan berkelanjutan juga diperlukan, termasuk pembangunan infrastruktur, penguatan kapasitas masyarakat lokal, dan pengembangan program-program sosial ekonomi yang berkelanjutan. Dengan upaya yang terkoordinasi dan komprehensif, diharapkan wilayah terpencil di Indonesia dapat mengalami peningkatan dalam akses terhadap layanan dasar dan kesejahteraan penduduknya.

Indonesia memiliki beragam karakteristik area terpencil yang mencerminkan keragaman geografis dan budaya negara ini. Salah satu karakteristik utama adalah topografi yang beragam, mulai dari pegunungan tinggi, hutan belantara, hingga pulau-pulau terpencil di wilayah timur Indonesia. Daerah-daerah seperti Papua, Maluku, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Utara memiliki akses yang terbatas dan sulit dijangkau karena medan yang sulit dan kurangnya infrastruktur transportasi.

Selain itu, sebagian besar area terpencil di Indonesia juga terletak di daerah yang terisolasi secara geografis, menjadikannya sulit diakses oleh layanan publik dan fasilitas kesehatan. Hal ini menyebabkan akses terhadap pendidikan, layanan kesehatan, dan infrastruktur dasar lainnya menjadi terbatas bagi penduduk di area tersebut. Kondisi ini juga memperumit upaya penanganan bencana dan situasi darurat, karena akses terbatas ke lokasi kejadian dan keterbatasan dalam menyediakan bantuan darurat. Karakteristik sosial dan budaya juga mempengaruhi area terpencil di Indonesia. Beberapa daerah terpencil masih dihuni oleh suku-suku adat yang menjaga tradisi dan kearifan lokal mereka.

Keterbatasan akses dan kontak dengan dunia luar telah menjaga kelestarian budaya dan kearifan lokal ini, meskipun juga menimbulkan tantangan dalam hal pembangunan dan pemberdayaan masyarakat. Pada tingkat ekonomi, area terpencil sering kali memiliki tingkat kemiskinan yang tinggi dan ketergantungan pada mata pencaharian tradisional seperti pertanian subsisten, perikanan, dan peternakan. Keterbatasan akses ke pasar dan infrastruktur yang memadai membatasi potensi ekonomi daerah ini untuk berkembang dan menciptakan lapangan kerja yang berkelanjutan. Dalam mengatasi tantangan ini, diperlukan upaya yang holistik dan berkelanjutan untuk meningkatkan akses terhadap layanan dasar, infrastruktur, dan peluang ekonomi bagi penduduk di area terpencil Indonesia.

Tabel 1
Penelitian terdahulu yang relevan

No	Author (tahun)	Judul Penelitian	Hasil Riset terdahulu
1	Bagas Ardytyan (2020)	Implementasi Sistem Telemetri Pendeteksi Musuh Pada Drone S2GA Menggunakan Sensor PIR Berbasis Arduino	Sensor PIR mendapatkan jarak maksimum mendeteksi manusia dengan jarak 12 m. Sistem telemetri yang kami gunakan memiliki jangkauan maksimum 1 km ketika tanpa halangan dan 400 m ketika adanya penghalang dengan kondisi yang tidak hujan. Dan drone S2GA memiliki jarak maksimum horizontal 835 m dan jarak maksimum vertical 150 m. Hasil pengujian tersebut menampilkan pengiriman data hasil pendeteksi musuh menggunakan telemetri sehingga mendapatkan jarak maksimum 620 m dengan ketinggian 40m.
2	Vialdi & Putri (2023)	PERANCANGAN FIREFIGHTER DRONE UNTUK DAERAH PERMUKIMAN PADAT PENDUDUK	Drone pemadam kebakaran dirancang sebagai alat yang mampu mengatasi masalah pemadaman kebakaran pada permukiman padat yang sulit diakses oleh truk dan tim pemadam kebakaran. Perancangan ini menggunakan metode SCAMPER yaitu memodifikasi produk yang telah ada menjadi produk baru yang inovatif. Drone ini diciptakan untuk memiliki arah jangkauan penyemprotan yang luas serta memiliki keunggulan karena dapat membawa air dan selang secara direct (langsung) menuju titik api di area padat perumahan, selain itu drone juga mampu memadamkan api pada ketinggian sehingga petugas tidak perlu membahayakan nyawanya karena harus naik menggunakan tangga.
3	Nurkarim & Latipah (2020)	DRONE UAV PEMADAM KEBAKARAN HUTAN OTOMATIS	Dengan menanamkan sensor pendeteksi api alat ini mampu mengenali titik api berdasarkan gelombang infrared yang dipancarkan api tersebut. Mikrokontroler Arduino membuat drone UAV dapat terbang otomatis menuju titik kebakaran berdasarkan sinyal yang dikirimkan oleh sensor pendeteksi api. Menggunakan GPS sebagai pemandu arah sehingga akurasi arah terbang drone lebih akurat dan dengan cepat dapat melepaskan alat pemadam kebakaran untuk memadamkan api sebelum api tersebut membesar.

.4	Farouq dkk. (2021)	Unmanned Aerial Vehicle Robot untuk Pemadam Api dengan Rancangan Alat Pemadam yang Efisien	Alat pemadam yang dirancang berupa payung terbalik yang bagian kain payung menggunakan kain pemadam atau kain tahan api yang biasa digunakan untuk memadamkan api. Dengan desain sistem tersebut maka UAV robot sangat efisien digunakan untuk memadamkan api dalam bentuk multicopter. Alat pemadam yang dirancang telah berhasil 100% memadamkan api dengan rata-rata waktu 5 detik, sedangkan bila menggunakan air maka api padam dalam waktu rata-rata 37.5 detik.
5	Muliady & Subagya (2019)	Sistem Pemetaan Udara Menggunakan Pesawat Fixed Wing	UAV telah diuji untuk mengudara secara otomatis mengikuti jalur terprogram. Pengontrol penerbangan dapat memicu kamera secara otomatis pada posisi yang diprogram sebelumnya. Pengujian hasil kualitas peta diperoleh dengan penerbangan eksperimental 100m, 125m, dan 150m dengan kecepatan jelajah 12m/s. Hasil peta terbaik adalah dari ketinggian 100m dengan kecepatan jelajah 12 m/s pesawat.
6	Sugiarto dkk. (2020)	SISTEM INFORMASI PESAWAT TANPA AWAK (DRONE) BERBASIS APLIKASI ANDROID	Aplikasi Sistem Informasi Pesawat Tanpa Awak (Drone) Berbasis Aplikasi Android ini di rancang menggunakan software android studio versi 3.6.3 dan bahasa pemrograman java. Pengembangan sistem menggunakan metode waterfall yaitu analisa, desain, code generation, testing dan support. Aplikasi ini menampilkan beberapa informasi seperti: Regulasi, Zona Merah, Jenis Drone, Tips, dan Tentang penulis. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui bahwa pesawat tanpa awak (drone) itu tidak bisa terbang disembarang tempat.

3. METODE PENULISAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang mana dapat digunakan untuk menggali adanya pemahaman terhadap pengalaman serta pandangan dari pelaku yang relevan dengan topik penelitian. Menurut Sugiyono (2019), penelitian kualitatif merupakan upaya penelitian yang memiliki sifat eksploratif serta berorientasi pada adanya pemahaman secara lebih dalam terhadap suatu fenomena maupun peristiwa yang memiliki alamiah. Penelitian ini bertujuan untuk menggali data dan informasi secara kualitatif, yang kemudian dianalisis secara holistik dan deskriptif. Pendekatan kualitatif

menekankan pada pemahaman konteks, proses, dan makna dari fenomena yang diteliti, serta memberikan ruang untuk interpretasi subjektif peneliti. Metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif dapat beragam, mulai dari wawancara mendalam, observasi partisipatif, hingga analisis dokumen atau artefak yang relevan dengan topik penelitian.

Metode ini memberikan peneliti untuk dapat mengumpulkan data yang beragam secara lebih detail dengan melakukan wawancara, observasi, serta melakukan sumber data sekunder seperti jurnal, buku, dan dokumen lainnya yang relevan. Dalam pendekatan deskriptif, penelitian akan berfokus pada penyajian detail dan gambaran yang akurat tentang situasi dan kondisi yang ada terkait dengan penggunaan drone. Peneliti akan mencoba untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan berbagai faktor yang mempengaruhi penggunaan drone, seperti kebijakan dan regulasi, infrastruktur, teknologi yang tersedia, serta persepsi dan sikap masyarakat terhadap penggunaan drone dalam situasi darurat. Dengan demikian, metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif akan membantu menghasilkan pemahaman yang komprehensif tentang tantangan, peluang, dan solusi yang terkait dengan optimalisasi penggunaan drone dalam penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil.

4. PEMBAHASAN

Konsep Dasar Penggunaan Drone

Drone, atau disebut juga sebagai *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), merupakan sebuah pesawat tanpa awak yang dapat terbang secara mandiri. Teknologi drone telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir, mulai dari drone kecil yang digunakan untuk keperluan hobi hingga drone yang lebih besar dan canggih yang digunakan dalam berbagai aplikasi komersial dan militer (Nurkarim & Latipah, 2020). Drone dilengkapi dengan berbagai komponen teknologi yang memungkinkannya untuk terbang, mengambil gambar, dan melakukan tugas-tugas lainnya secara mandiri. Komponen-komponen utama termasuk baterai sebagai sumber daya, motor dan propeler untuk menggerakkan drone, sensor seperti GPS dan accelerometer untuk navigasi dan stabilisasi, serta kamera dan sensor lainnya untuk pengambilan gambar dan pengumpulan data (Bagas Ardytyan, 2020). Beberapa drone juga dilengkapi dengan fitur-fitur canggih seperti kemampuan otonom untuk terbang sendiri, teknologi penghindaran hambatan, dan kemampuan pengiriman data secara real-time.

Selain itu, drone juga menggunakan teknologi komunikasi untuk berkomunikasi dengan pengendali atau operator drone. Komunikasi ini dapat dilakukan melalui frekuensi radio atau sinyal Wi-Fi, yang memungkinkan operator untuk mengendalikan drone dari jarak jauh (Anshori, t.t.). Selain itu, beberapa drone dilengkapi dengan sistem navigasi yang

memungkinkannya untuk mengikuti rute yang telah diprogram sebelumnya atau untuk mengikuti target secara otomatis. Teknologi yang digunakan dalam drone terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi secara keseluruhan, sehingga drone semakin menjadi alat yang lebih efisien, fleksibel, dan dapat diandalkan dalam berbagai aplikasi, termasuk survei dan pemetaan, pengawasan keamanan, pemantauan lingkungan, dan banyak lagi (Anwar, 2022).

Sejarah penggunaan drone dalam situasi darurat dan bencana memiliki akar yang melintasi beberapa dekade terakhir. Awalnya, penggunaan drone lebih terkonsentrasi pada keperluan militer, di mana drone digunakan untuk tujuan pengintaian, pemantauan, dan pengawasan. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi dan penurunan biaya produksi, drone mulai menemukan aplikasi baru dalam bidang kemanusiaan, terutama dalam respons terhadap bencana alam dan situasi darurat (Puspitasari dkk., 2021). Pada awal tahun 2000-an, drone mulai digunakan untuk memantau dan memetakan daerah terdampak bencana seperti gempa bumi, tsunami, atau badai tropis, memungkinkan penyelamat dan organisasi kemanusiaan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih cepat dan akurat tentang situasi di lapangan.

Selama bertahun-tahun, penggunaan drone dalam situasi darurat dan bencana terus berkembang dan berkembang pesat. Drone telah terbukti menjadi alat yang sangat berguna dalam menyediakan data visual dan termal secara real-time, yang memungkinkan tim penyelamat untuk mengidentifikasi korban, mengevaluasi kerusakan infrastruktur, dan mengidentifikasi jalur evakuasi yang aman dengan cepat dan efisien. Selain itu, drone juga digunakan untuk pengiriman bantuan medis, makanan, dan perlengkapan penyelamatan ke lokasi yang sulit dijangkau oleh tim darat, membantu mempercepat respons dan menyelamatkan nyawa dalam situasi darurat yang kritis (Nainggolan & Karamoy, t.t.).

Penggunaan drone dalam situasi darurat dan bencana juga telah memberikan peluang baru dalam pengembangan teknologi dan inovasi. Perusahaan dan organisasi kemanusiaan terus mencari cara untuk meningkatkan kemampuan drone dalam mendeteksi dan merespons bencana dengan lebih efektif, misalnya dengan mengintegrasikan sensor canggih dan sistem pemetaan yang canggih (Ilham & Mukhaiyar, 2021). Dengan terus berinovasi dan berkolaborasi dengan para ahli dan pemangku kepentingan terkait, penggunaan drone dalam respons terhadap bencana memiliki potensi besar untuk terus memainkan peran penting dalam menyelamatkan nyawa dan meminimalkan dampak bencana di masa depan.

Keunggulan drone dibandingkan dengan metode konvensional dalam berbagai bidang adalah karena kemampuannya untuk memberikan solusi yang lebih efisien, fleksibel, dan akurat, sebagai berikut:

1. Dalam survei dan pemetaan, penggunaan drone memungkinkan pengumpulan data yang lebih cepat dan detail dibandingkan dengan survei darat atau udara menggunakan pesawat terbang berawak. Drone dapat mencapai ketinggian yang lebih rendah dan menjangkau area yang sulit diakses, sehingga menghasilkan peta yang lebih akurat dan terperinci.
2. Dalam bidang pemantauan lingkungan, drone memiliki keunggulan dalam mendapatkan data secara real-time dan memantau perubahan lingkungan dengan lebih cepat. Drone dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi perubahan suhu, kelembaban, polusi udara, dan kualitas air secara langsung, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dalam penanganan masalah lingkungan.
3. Dalam bidang keamanan dan pengawasan, drone memberikan kemampuan untuk melakukan pengawasan secara fleksibel dan terukur tanpa memerlukan sumber daya manusia yang besar. Dengan penggunaan kamera dan sensor yang terpasang pada drone, area yang luas dapat dipantau secara efisien dan efektif, termasuk pengawasan perbatasan, pemantauan lalu lintas, dan deteksi kegiatan ilegal. Selain itu, drone juga dapat digunakan dalam misi penyelamatan dan penanganan darurat untuk mencari korban atau memberikan bantuan medis di area yang sulit dijangkau.

Penanganan Kecelakaan Pesawat di Area Terpencil

Kondisi geografis dan aksesibilitas menjadi faktor kunci yang mempengaruhi penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil. Daerah terpencil seringkali ditandai oleh medan yang sulit dijangkau, seperti pegunungan, hutan belantara, atau wilayah terpencil lainnya. Medan yang sulit tersebut dapat mempersulit akses tim penyelamat ke lokasi kecelakaan, memperlambat proses pencarian dan penyelamatan, serta menyulitkan pengiriman bantuan medis dan logistik yang dibutuhkan (Rianda, 2021). Selain itu, jarak yang jauh dari pusat kota atau fasilitas kesehatan utama juga meningkatkan risiko terhadap keselamatan korban karena waktu yang diperlukan untuk menyediakan pertolongan yang cepat.

Tantangan lainnya terkait dengan kondisi cuaca yang tidak terduga dan fluktuatif di daerah terpencil. Cuaca yang buruk, seperti badai, kabut tebal, atau hujan deras, dapat menghambat operasi pencarian dan penyelamatan pesawat yang jatuh. Keterbatasan infrastruktur di daerah terpencil juga menjadi kendala serius, termasuk keterbatasan jaringan

telekomunikasi dan kekurangan fasilitas medis darurat. Hal ini menyulitkan komunikasi antara tim penyelamat dan koordinasi evakuasi korban, serta memperlambat akses terhadap peralatan medis yang dibutuhkan untuk menangani cedera serius.

Selain itu, tantangan dalam menangani kecelakaan pesawat di area terpencil juga melibatkan kekurangan sumber daya manusia dan peralatan yang memadai. Daerah terpencil seringkali memiliki jumlah personel medis dan penyelamat yang terbatas, serta keterbatasan dalam peralatan penyelamatan dan bantuan medis. Kurangnya latihan dan pengalaman dalam menangani kecelakaan pesawat juga dapat memperburuk situasi, sehingga meningkatkan risiko terhadap keselamatan korban. Oleh karena itu, penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil membutuhkan perencanaan yang matang, kerjasama yang erat antara berbagai pihak terkait, serta pemenuhan kebutuhan sumber daya manusia dan peralatan yang memadai.

Keterbatasan infrastruktur darurat di Indonesia menjadi tantangan serius dalam penanganan bencana dan situasi darurat di berbagai wilayah, terutama di daerah terpencil. Salah satu keterbatasan utama adalah kurangnya aksesibilitas dan ketersediaan sarana transportasi yang memadai untuk mencapai lokasi bencana dengan cepat dan efisien. Banyak daerah terpencil di Indonesia masih sulit dijangkau oleh jalan raya yang baik, sehingga memperlambat proses evakuasi dan penyediaan bantuan kepada korban bencana. Selain itu, infrastruktur darurat seperti pusat evakuasi, posko pengungsi, dan fasilitas medis darurat juga seringkali kurang terkelola dengan baik, menyebabkan keterbatasan dalam menyediakan perlindungan dan bantuan bagi korban bencana.

Keterbatasan infrastruktur darurat juga tercermin dalam ketersediaan alat dan peralatan penanganan bencana yang memadai. Banyak daerah di Indonesia masih kekurangan peralatan seperti perahu karet, peralatan medis, dan alat komunikasi darurat yang diperlukan dalam situasi bencana seperti banjir, tanah longsor, atau gempa bumi. Kurangnya alat dan peralatan tersebut dapat menghambat upaya penyelamatan dan penanganan bencana, serta meningkatkan risiko terhadap keselamatan petugas dan korban. Selain itu, kurangnya sistem peringatan dini dan infrastruktur komunikasi darurat juga menjadi keterbatasan dalam penanganan bencana di Indonesia. Sistem peringatan dini yang kurang efektif dapat mengakibatkan keterlambatan dalam memberikan peringatan kepada masyarakat terkait dengan ancaman bencana, sehingga meningkatkan risiko kerugian manusia dan harta benda. Selain itu, infrastruktur komunikasi darurat yang kurang berkembang juga dapat menghambat koordinasi dan komunikasi antara lembaga penyelamat, relawan, dan masyarakat setempat dalam merespons bencana dengan cepat dan efektif.

Untuk mengatasi keterbatasan infrastruktur darurat, diperlukan upaya yang komprehensif dan berkelanjutan dari pemerintah, lembaga non-pemerintah, dan masyarakat. Peningkatan investasi dalam pembangunan infrastruktur darurat, seperti jalan raya, jaringan komunikasi, dan pusat evakuasi, menjadi kunci dalam memperbaiki kesiapsiagaan dan kapasitas penanganan bencana di Indonesia. Selain itu, penguatan sistem peringatan dini, pengembangan teknologi untuk pendeteksian dini bencana, serta peningkatan kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam menghadapi bencana juga menjadi langkah penting dalam meminimalkan dampak bencana dan meningkatkan ketahanan masyarakat.

Hambatan komunikasi sering kali menjadi tantangan utama saat penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil. Keterbatasan infrastruktur telekomunikasi dan jaringan sinyal seringkali membuat komunikasi antar tim penyelamat menjadi tidak efektif. Daerah terpencil cenderung memiliki cakupan sinyal yang buruk atau bahkan tidak ada sama sekali, terutama di daerah pegunungan atau hutan belantara. Hal ini menyulitkan tim penyelamat untuk berkoordinasi secara efektif, mengirimkan laporan, atau meminta bantuan tambahan saat menghadapi situasi darurat.

Kesulitan dalam koordinasi tim penyelamat juga seringkali disebabkan oleh medan yang sulit dan akses yang terbatas ke lokasi kejadian. Daerah terpencil sering kali memiliki medan yang sulit dijangkau, seperti pegunungan curam, hutan belantara, atau perairan terpencil, yang mempersulit mobilitas tim penyelamat dan kendaraan mereka. Terkadang, akses ke lokasi kecelakaan pesawat hanya dapat dilakukan melalui jalur darat atau udara yang terbatas, menyebabkan keterlambatan dalam respons dan kesulitan dalam membawa peralatan dan pasukan penyelamat yang diperlukan.

Selain itu, dalam situasi kecelakaan pesawat di area terpencil, terkadang terdapat kendala dalam berkomunikasi dengan penduduk lokal atau masyarakat adat setempat. Bahasa yang berbeda atau budaya yang berbeda dapat menjadi hambatan tambahan dalam upaya koordinasi dan kolaborasi antara tim penyelamat dengan masyarakat setempat. Oleh karena itu, penting bagi tim penyelamat untuk memiliki kemampuan komunikasi lintas budaya dan kemampuan untuk beradaptasi dengan berbagai konteks sosial dan budaya yang mereka hadapi selama proses penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil.

Optimalisasi Penggunaan Drone dalam Penyelamatan Pesawat Terbang di Area Terpencil

Dalam penanganan kecelakaan pesawat terbang, peran drone menjadi semakin penting dalam mempercepat respons dan memfasilitasi upaya penyelamatan. Pertama-tama, drone dapat digunakan untuk pemantauan dan pemetaan area kecelakaan dengan cepat dan akurat.

Dengan dilengkapi kamera dan sensor yang canggih, drone dapat menyediakan gambaran real-time dari kondisi lokasi kecelakaan, termasuk informasi tentang kemungkinan korban, kondisi lingkungan, dan kerusakan pesawat. Informasi ini sangat berharga bagi tim penyelamat dalam merencanakan strategi dan memilih rute akses terbaik ke lokasi kecelakaan.

Selain itu, drone juga dapat digunakan untuk pencarian dan penyelamatan korban kecelakaan pesawat. Dengan kemampuan terbang yang fleksibel dan aksesibilitas yang tinggi, drone dapat menjangkau area yang sulit dijangkau oleh manusia atau kendaraan darat. Mereka dapat digunakan untuk mencari korban yang terperangkap di lokasi yang sulit dijangkau, memberikan bantuan medis darurat, atau mengirimkan peralatan dan pasokan penting kepada korban yang membutuhkan.

Drone juga dapat berperan dalam pengumpulan bukti dan investigasi kecelakaan. Mereka dapat digunakan untuk mengambil gambar dan rekaman video dari berbagai sudut dan ketinggian, yang kemudian dapat digunakan sebagai bukti dalam penyelidikan kecelakaan. Data yang dikumpulkan oleh drone juga dapat membantu ahli investigasi untuk merekonstruksi kronologi peristiwa dan mencari tahu penyebab pasti dari kecelakaan pesawat, sehingga mencegah terjadinya kecelakaan serupa di masa depan.

Peran drone cukup penting dalam pemantauan dan mitigasi risiko setelah kecelakaan pesawat terjadi. Mereka dapat digunakan untuk memantau perubahan kondisi lingkungan, seperti penyebaran bahan bakar atau bahaya potensial lainnya, dan memberikan informasi yang diperlukan bagi tim penyelamat untuk mengambil tindakan pencegahan yang tepat. Peran drone dalam penanganan kecelakaan pesawat terbang adalah sangat penting dalam meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan keselamatan dalam upaya penyelamatan dan pemulihan pasca-kecelakaan.

Optimalisasi penggunaan drone dalam penanganan kecelakaan pesawat terbang di area terpencil menawarkan berbagai manfaat yang signifikan dalam meningkatkan respons dan efisiensi dalam situasi darurat tersebut. Drone dapat memberikan pemantauan yang cepat dan akurat terhadap lokasi kecelakaan. Dengan kemampuan terbang yang fleksibel dan akses yang cepat ke daerah-daerah yang sulit dijangkau, drone dapat memberikan pandangan yang komprehensif tentang kondisi di lapangan kepada tim penyelamat, termasuk lokasi pesawat yang terdampar, kondisi medan, dan kebutuhan darurat lainnya.

Penggunaan drone memungkinkan pengumpulan data yang detail dan real-time untuk evaluasi situasi. Drone dilengkapi dengan sensor yang dapat mendeteksi suhu, kelembaban, dan pola gerakan yang dapat membantu identifikasi korban atau sumber bahaya lainnya. Data yang dikumpulkan oleh drone dapat memberikan informasi yang berharga bagi tim penyelamat

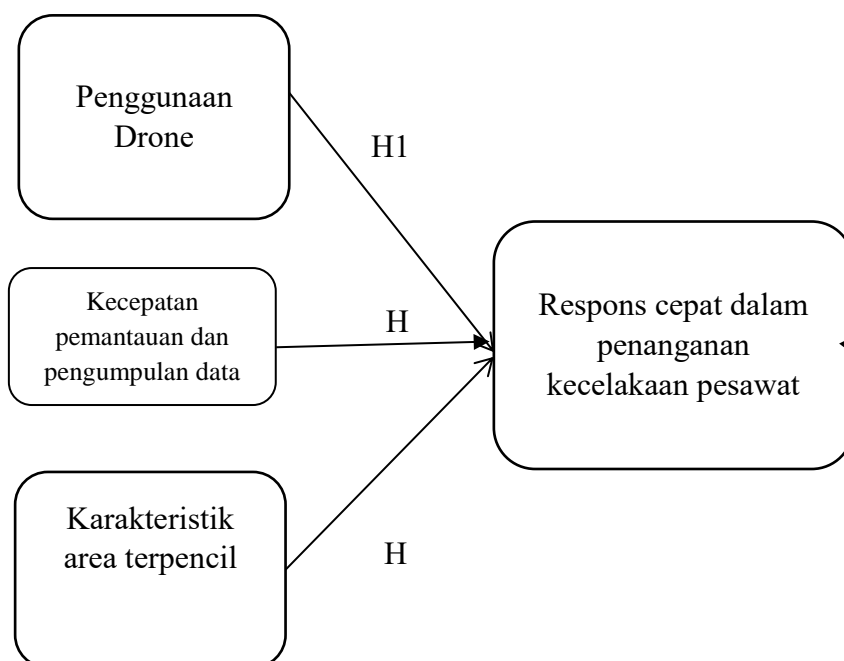
dalam membuat keputusan strategis tentang tindakan selanjutnya, seperti pengiriman bantuan medis atau evakuasi korban.

Selain itu, drone juga dapat digunakan untuk mengirimkan bantuan medis dan peralatan penyelamatan ke lokasi kecelakaan dengan cepat dan efisien. Dengan kemampuannya untuk membawa beban yang relatif ringan, drone dapat digunakan untuk mengirimkan peralatan medis, air minum, makanan, atau perlengkapan darurat lainnya kepada korban atau tim penyelamat tanpa perlu menunggu akses jalan atau jalur udara yang terbuka.

Penggunaan drone juga dapat membantu dalam upaya pencarian dan penyelamatan korban yang terdampar di area terpencil. Dengan dilengkapi kamera dan sensor termal, drone dapat melakukan pencarian di daerah yang sulit dijangkau oleh manusia secara efektif, termasuk di dalam hutan belantara, pegunungan, atau daerah yang tergenang air. Dengan demikian, optimalisasi penggunaan drone dalam penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil dapat meningkatkan efektivitas, respons, dan keselamatan dalam situasi darurat tersebut.

Kerangka Konseptual

Berdasarkan rumusan masalah, kajian teori, penelitian terdahulu yang relevan dan pembahasan pengaruh antar variabel, maka di perolah rerangka berfikir artikel ini seperti di bawah ini.



Gambar 1

Kerangka Konsep

Kesimpulan

Dalam penanganan kecelakaan pesawat di area terpencil, optimalisasi penggunaan drone telah terbukti memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan respons cepat dan efisiensi dalam situasi darurat tersebut. Dengan kemampuan terbang yang fleksibel dan akses yang cepat ke daerah-daerah yang sulit dijangkau, drone memberikan pemantauan yang cepat dan akurat terhadap lokasi kecelakaan, memberikan pandangan yang komprehensif kepada tim penyelamat. Selain itu, pengumpulan data yang detail dan real-time yang dilakukan oleh drone memberikan informasi yang berharga bagi tim penyelamat dalam membuat keputusan strategis tentang tindakan selanjutnya, seperti pengiriman bantuan medis atau evakuasi korban.

Penggunaan drone juga memungkinkan pengiriman bantuan medis dan peralatan penyelamatan ke lokasi kecelakaan dengan cepat dan efisien. Dengan kemampuannya untuk membawa beban yang relatif ringan, drone dapat mengirimkan peralatan medis, air minum, makanan, atau perlengkapan darurat lainnya kepada korban atau tim penyelamat tanpa perlu menunggu akses jalan atau jalur udara yang terbuka. Hal ini mempercepat proses penanganan darurat dan meningkatkan peluang penyelamatan korban.

Penggunaan drone juga membantu dalam upaya pencarian dan penyelamatan korban yang terdampar di area terpencil. Dengan dilengkapi kamera dan sensor termal, drone dapat melakukan pencarian di daerah yang sulit dijangkau oleh manusia secara efektif, termasuk di dalam hutan belantara, pegunungan, atau daerah yang tergenang air. Dengan demikian, keselamatan dan kesejahteraan korban kecelakaan pesawat di area terpencil dapat ditingkatkan secara signifikan melalui optimalisasi penggunaan drone dalam penanganan darurat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, S. (t.t.). Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Anwar, S. (2022). Pemanfaatan Pesawat Terbang Tanpa Awak untuk Pengamanan Perbatasan Kalimantan dan Dampaknya Terhadap Ketahanan Wilayah. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 27(3), 289. <https://doi.org/10.22146/jkn.69622>
- Bagas Ardytyan, W. (2020). Implementasi Sistem Telemetry Pendeteksi Musuh Pada Drone S2GA Menggunakan Sensor PIR Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 7(1), 37–39. <https://doi.org/10.21107/triac.v7i1.7418>

- Farouq, A. A., Riansyah, M. I., & Habibi, A. (2021). Unmanned Aerial Vehicle Robot untuk Pemadam Api dengan Rancangan Alat Pemadam yang Efisien. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.25077/jnte.v10n1.839.2021>
- Ilham, K., & Mukhaiyar, R. (2021). Pergerakan Autonomous Pesawat Tanpa Awak Berdasarkan Tinggi Terbang Pesawat. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(3), 154–165. <https://doi.org/10.38035/rj.v3i3.391>
- Muliady, M., & Subagya, E. J. (2019). Sistem Pemetaan Udara Menggunakan Pesawat Fixed Wing. *Tesla: Jurnal Teknik Elektro*, 21(1), 26. <https://doi.org/10.24912/tesla.v21i1.3244>
- Nainggolan, M. G., & Karamoy, D. N. (t.t.). Pengoperasian Pesawat Tanpa Awak (Drone) Di Ruang Udara Indonesia Ditinjau Dari Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 20201 Oleh: Sri Gita. 6.
- Nurkarim, Y. A., & Latipah, A. J. (2020). Drone Uav Pemadam Kebakaran Hutan Otomatis. 01.
- Puspitasari, R., Maulana, E., & Produk-ITATS, D. (2021). Pengembangan Desain Drone Sebagai Alat Bantu Evakuasi Bencana.
- Rianda, F. (2021). Pemodelan Intervensi Untuk Menganalisis dan Meramalkan Jumlah Penumpang Pesawat di Bandara Soekarno-Hatta Akibat Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2021(1), 283–292. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2021i1.857>
- Sugiarto, B. S., Mulyani, A., & Nurdin, H. (2020). Sistem Informasi Pesawat Tanpa Awak (Drone) Berbasis Aplikasi Android. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 4(2), 9. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v4i2.314>
- Vialdi, M. R., & Putri, S. A. (t.t.). Perancangan Firefighter Drone Untuk Daerah Permukiman Padat Penduduk.