

ANALISIS PEMETAAN DAERAH RAWAN BANJIR DAN LONGSOR DENGAN DRONE TYPE MULTICOPTER DI GIRIMULYO, KABUPATEN KULONPROGO

Indreswari Suroso ¹⁾

¹⁾Program Studi Aeronautika, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Yogyakarta
Indreswari.suroso@gmail.com

Abstrak

Drone merupakan pesawat tanpa pilot. Pesawat ini dikendalikan secara otomatis melalui program komputer yang dirancang, melalui kendali jarak jauh dengan camera otomatis dari pilot yang terdapat di dataran. Drone yang digunakan dalam penelitian ini adalah drone multicopter. Penelitian ini menggunakan metode pemetaan di daerah tanah longsor dan banjir di Desa Giripurwo, Girimulyo, Kulonprogo. Spesifikasi kendaraan adalah sebagai berikut: Frame: F450; Pengendali Penerbangan: DJI Naza M-Lite; Propeller: 1045 Prop; sepeda motor: brushless sunnsky 980 kVa; ESC: Skywalker 40 Ampere 3s; Baterai: Ace 3s Gens 5000mAH; Remote: Turnigy 9XR dengan Frsky Tansiever; dan kamera: Xiaomi Yi 4k edisi Internasional. Penelitian ini menggunakan multicopter drone. Penelitian ini bertujuan untuk melihat dengan foto udara daerah rawan banjir dan tanah longsor di Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo. Ketinggian drone multicopter mencapai 30 meter, dapat mencapai area hingga 1 km dan waktu penerbangan 15 menit. Pemerintah Daerah Kulonprogo sangat menghargai penelitian pemetaan untuk pemetaan area banjir dengan drone multicopter di Girimulyo, Kulonprogo.

Kata kunci : Pasir Besi, Metalurgi, Titanium, Pesawat Terbang

Pendahuluan

Dalam dunia fotografi sangat erat kaitannya dengan pesawat tanpa awak disebut drone. Drone dipasang camera sehingga pesawat tersebut dikendalikan pilot dari daratan. Hasil fotografi dilihat pilot setelah pesawat drone tersebut mendarat. Drone adalah pesawat tanpa awak yang dikendalikan dari jarak jauh. Pesawat tanpa awak atau Pesawat nirawak (*Unmanned Aerial Vehicle* atau UAV), adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri, menggunakan hukum aerodinamika untuk mengangkat dirinya, bisa digunakan kembali dan mampu membawa muatan baik senjata maupun muatan lainnya dengan dipasangi camera dalam drone tersebut. Dahulu orang mengenal drone atau pesawat tanpa awak digunakan oleh militer untuk mengintai musuh di daerah konflik. Secara garis besar penggunaan dari pesawat tanpa awak ini adalah dibidang militer.

Drone merupakan pesawat tanpa pilot. Pesawat ini dikendalikan secara otomatis melalui program komputer yang dirancang, melalui kendali jarak jauh dengan camera otomatis dari pilot yang terdapat di dataran. Awalnya UAV merupakan pesawat yang dikendalikan jarak jauh, namun sistem otomatis kini mulai banyak diterapkan. Perkembangan teknologi membuat drone juga mulai banyak diterapkan untuk kebutuhan sipil, terutama di bidang bisnis, industri dan logistik. Dunia industri bisnis, drone telah diterapkan dalam berbagai layanan seperti pengawasan infrastruktur, pengiriman paket barang,

pemadam kebakaran hutan, eksplorasi bahan tambang, pemetaan daerah pertanian, dan pemetaan daerah industri.

Berdasarkan jenisnya, terdapat dua jenis drone, yaitu multicopter dan *fixed wing*. Fixed wing memiliki bentuk seperti pesawat terbang biasa yang dilengkapi sistem sayap. Seperti Gambar 2 adalah Tipe *fixed-wing* memerlukan desain aerodinamika pada sayap dan badannya sehingga perancangannya cukup rumit. Multicopter yaitu jenis drone yang memanfaatkan putaran baling-baling untuk terbang seperti pada gambar 1. Multicopter dibagi menjadi dua yaitu *single-rotor* dan multi-rotor. Tipe *single-rotor* berbentuk seperti helikopter menggunakan baling-baling tunggal, sedangkan multi-rotor menggunakan 3 sampai 8 baling-baling. UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) atau pesawat tanpa awak atau drone adalah sebuah mesin yang mampu terbang dan dikendalikan oleh pilot dari jarak jauh. Beberapa tahun belakangan, UAV mulai digemari di Indonesia terutama untuk keperluan peliputan berita seperti peliputan video bencana, kemacetan lalu lintas ataupun selebrasi acara tertentu. Industri hiburan dan sipil juga menggunakan UAV sebagai alat penangkap foto maupun video yang dirasa lebih baik hasilnya jika diambil dari udara. Parrot AR.Drone merupakan salah satu UAV jenis quadrotor (empat baling-baling propeller) buatan perusahaan Prancis, Parrot. AR. Drone dirancang agar dapat dikendalikan menggunakan smartphone dengan platform iOS dan Android dan dilengkapi dengan dua kamera yang terletak di depan badan pesawat (2 MP) dan di bawah badan pesawat (0.3 MP). Kamera tersebut digunakan untuk merekam dan memotret objek saat AR.Drone diterbangkan. Karena fitur yang mumpuni tersebut, AR.Drone sering digunakan untuk pengambilan gambar maupun video.



Gambar 1. Multicopter

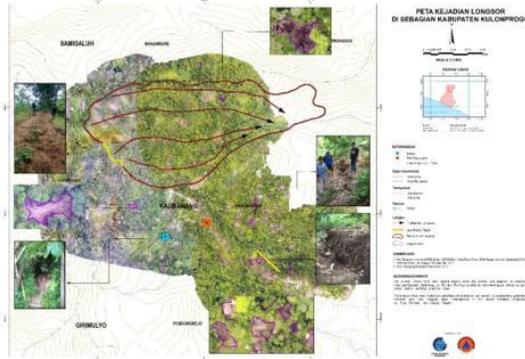


Gambar 2. Fixed Wing

Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui cara drone melakukan pemetaan wilayah rawan longsor di Desa Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo dan mengetahui daerah di wilayah Pemerintah Daerah Kulonprogo yang sering terjadi bencana tanah longsor. Selain itu, penelitian ini juga dapat mengetahui hasil foto udara dan hasil pemetaan wilayah daerah longsor di Desa Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo.

Tinjauan Pustaka dan Pengembangan Hipotesis

Berdasarkan data yang dikumpulkan, Tim Reaksi Cepat BIG melakukan analisis untuk memprediksi area dan arah longsoran di Desa Purwosari. Dasar analisis yang digunakan adalah kondisi morfologi permukaan lahan hutan. Jika terjadi retakan tanah di desa tersebut diperkirakan arah longsoran ke timur laut. Tim reaksi cepat menggunakan foto udara seperti pada gambar 1 dalam survey di lapangan. [2]



Gambar 3. Daerah Rawan Banjir dan Longsor di Kabupaten Kulonprogo

LAPAN telah melakukan pengembangan UAV, salah satunya hasil perekaman gambar UAV di lahan pertanian Pandeglang Jawa Barat dengan menggunakan optik bias, seperti pada gambar 4. Sangat terlihat jelas perbedaan antara lahan pertanian antara lahan padi dengan lahan non padi [6].



Gambar 4. Hasil Foto Drone LAPAN di Lahan Pertanian Jawa Barat

Quadcopter merupakan salah satu jenis pesawat *Vertical Take off Landing (VTOL)* yang dapat melakukan *take off* dan *landing* secara tegak lurus terhadap bumi yang dapat dilakukan pada area yang sempit seperti pada gambar 5. Sistem kendali *Proportional Integral Derivative (PID)* merupakan pengendali konvensional yang digunakan untuk menentukan presisi suatu sistem dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Sistem kendali PID terdiri dari tiga yaitu *Proportional, Integral dan Derivative Quadcopter*. menggunakan model “+” dengan dimensi 60 cm x 60 cm x 15 cm dan berat total 876 gram, sistem terdiri dari perangkat keras yaitu, motor *brushless Turnigy 1200 KV, Electric Speed Control (ESC)* suppo model 2 ampere, propeler 10x4.5, baterai Lithium Polymer 3300 mAh/11.1 Volt, modul sensor gyroscope, *accelerometer IMU 10 DOF, Remote Control Tx/Rx 6 channel 2,4 GHz* dan sistem minimum Atmega328P sebagai controller utama. Tabel 3 Perangkat keras dalam pembuatan quadcore dan Tabel 5 Perangkat lunak pembuatan Quadcore. Gambar 6 adalah gambar UAV quadcore di luar ruangan dengan ketinggian 40 cm namun tidak stabil. [10]



Gambar 5. Quadcore



Gambar 6. Pengujian Quadcore

Pemotretan dengan Pesawat Udara Nir-Awak (PUNA) seperti pada gambar 7. dilakukan sebagai alternatif untuk mendapatkan sumber data pemetaan. Pemotretan menggunakan pesawat tanpa awak dikendalikan dengan menggunakan remote control dan komputer. Tujuan dari pemanfaatan PUNA ini untuk mendapatkan data geospasial pulau-pulau kecil terluar, sesuai dengan skala yang diinginkan tanpa gangguan tutupan awan. Pulau Batek yang merupakan salah satu dari 92 pulau kecil terluar dipilih sebagai lokasi kajian. Pulau Batek termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Hasil uji ketelitian menunjukkan bahwa keseluruhan foto yang dihasilkan memiliki nilai *Ground Spatial Distance* kurang dari 20 cm, dimana ukuran tersebut telah memenuhi kebutuhan untuk produksi peta sampai skala 1:2.500. [5]



Gambar 7. Pesawat PUNA

Balai Besar Pertanian mengatakan bahwa UAV dapat membantu pemetaan lahan pertanian di Jawa Barat seperti pada gambar 8.

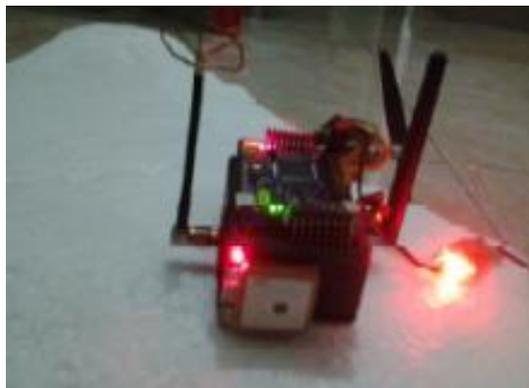


Gambar 8. Lahan Pertanian difoto Dengan UAV/Drone

Pembuatan Unmanned Aerial Vehicles (UAV) memerlukan proses perancangan yang melibatkan disain komponen pesawat terbang seperti fuselage, wing, horisontal stabilizer, vertical stabilizer, ailerons, elevator, tail, dan wing. Prosesnya memakan waktu lama. Oleh karena itu, distribusi karya struktural berdasarkan karakteristik dan klasifikasi dengan mempertimbangkan atribut desain dan proses pembuatannya diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu dan jalur kritis proses perakitan UAV yang optimal berdasarkan metode Product Work Breakdown Structure (PWBS) dan metode jalur kritis (Critical Path Method / CPM). Hasilnya menunjukkan bahwa waktu perakitan yang optimal adalah 139 menit. Akhirnya, penerapan distribusi pekerjaan struktural berorientasi produk dan optimalisasi kegiatan perakitan yang terlibat dalam jalur kritis berhasil meminimalkan durasi proses perakitan. [3]

Pengujian pesawat tak berawak untuk jenis program navigasi tele sayap terbang seperti pada gambar 9, gambar 10 sangat dibutuhkan kamera dan GPS dan panel sistem navigasi. [1]

Sistem navigasi ini mengarahkan pesawat ke satu atau lebih titik dengan toleransi kesalahan <30m, pada ketinggian 30-100 m dan terbang sampai radius 2 km dari stasiun ground. Navigasi GPS 0.2 Ki 0.01 pengaturan navigasi Kp 0,2 Ki 0,01 dan Kd 4 dengan sudut rolling maksimum seperti pada gambar 18 dan gambar 19. [4]



Gambar 9. Instalasi Telenavigasi



Gambar 10. Rancangan UAV yang akan dibangun

Pesawat tanpa awak yang digunakan jenis sayap. Drone *fixed wing* ini dapat menembus ketinggian 100 meter hingga 200 meter dan dapat mengudara selama 30 menit, sedangkan payload drone *fixed wing* adalah 2,8 kg. Drone tipe *fixed wing* dapat beroperasi 20 hektar setelah 50 hektar. Hasil pemetaan di Lampung seperti pada gambar 11.[9]



Gambar 11. Hasil Pemetaan di Kotabaru, Lampung

Hasil pemetaan dari utara Pantai Congot dan area masuk Bandara Internasional New Yogyakarta (NYIA) di Kulonprogo di Pantai Congot dengan drone multicopter menggunakan kamera DJ I Phantom seperti pada gambar 12. [9]



Gambar 12. Hasil Pemetaan di Calon Bandara Baru di wilayah Congot, Temon, Kulonprogo

Hasil pemetaan dari utara Pantai Glagah dan area masuk Bandara Internasional New Yogyakarta (NYIA) di Kulonprogo seperti pada gambar 13. Drone multicopter dapat menembus ketinggian 35 meter sampai 100 meter dan dapat mengudara selama 20 menit, sedangkan *payload drone* multicopter ini adalah 1.5 kg. [7]



Gambar 13. Hasil Pemetaan Jalan Menuju Bandara New Yogyakarta International Airports di Desa Glagah, Temon, Kulonprogo

Metode Penelitian

1. Alat Penelitian
Alat penelitian: Drone DJ Phantom 1 jenis Multicopter.
2. Bahan penelitian
Bahan Penelitian: Daerah wilayah di Kulonprogo.
3. Tempat penelitian
Tempat penelitian: Di daerah rawan banjir dan longsor wilayah Desa Purwosari, Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo seperti pada gambar 13.



Gambar 11. Desa Purwosari, Girimulyo, Kulonprogo

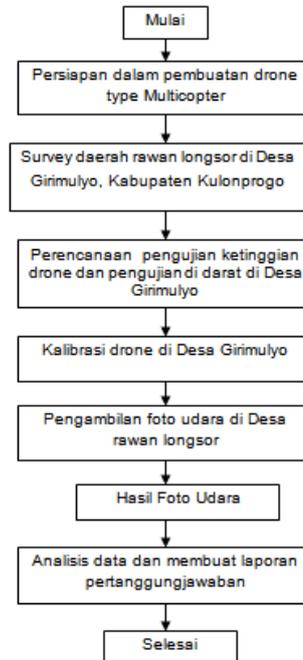
Cara Penelitian

1. Persiapan pembuatan drone type multicopter.
2. Survey daerah rawan banjir dan longsor di wilayah Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo.
3. Perencanaan pengujian di ketinggian tertentu di udara dan di datar di wilayah Girimulyo, Kulonprogo.
4. Kalibrasi drone di wilayah Girimulyo, Kulonprogo..
5. Pengambilan foto udara di wilayah banjir dan longsor di Girimulyo, Kulonprogo.
6. Hasil foto udara.

7. Analisis data dan pembahasan serta kesimpulan penelitian pemetaan di wilayah rawan banjir dan longsor di Girimulyo, Kulonprogo.

Diagram Alir Penelitian

Berikut ini diagram alir penelitian sesuai dengan Gambar 12. Diagram Alir Jalannya Penelitian



Gambar 12. Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi D.I.Yogyakarta dikenal sebagai salah satu lokasi dengan potensi tinggi dalam terjadinya pergerakan tanah. Ini terbukti dari banyak lokasi gerakan tanah yang ditemukan dan memiliki kerugian. Desa Girimulyo adalah tanah longsor yang paling sering di wilayah utara Kabupaten Kulonprogo. Ased pada data yang diperoleh dari informasi dari penduduk, terjadinya longsor ini sangat dipengaruhi oleh kesalahan penambangan. Dari hasil pengamatan lapangan diidentifikasi bahwa tipe tanah longsor di daerah adalah tipe jatuh satu. Berdasarkan pengamatan berbagai pohon dengan akar hidup di daerah Girimulyo seperti pohon jati, pohon petai Cina, pepaya, bahkan pohon mahoni, tetapi berdasarkan analisis titik longsor kedua karena pelapukan batuan di pegunungan. Berdasarkan data dari penduduk desa dan pengamatan titik longsor ketiga karena aliran irigasi di pegunungan, memicu tanah longsor. Sudut kemiringan sekitar 65 sampai 70°.

Spesifikasi UAV Multicopter adalah sebagai berikut: Bingkai: F450; Pengendali Penerbangan: DJI Naza M-Lite; Propeller: 1045 Prop; sepeda motor: brushless sunnsky 980 kVa; ESC: Skywalker 40 Ampere 3s; Baterai: Ace 3s Gens 5000mAH; Remote: Turnigy 9XR dengan Frsky Tanserver; dan kamera: Xiaomi Yi 4k edisi Internasional. Ketinggian drone multicopter mencapai 30 meter, dapat mencapai area hingga 1 km dan waktu penerbangan 15 menit. Drone multicopter memiliki empat baling-baling dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Drone Multicopter

Tanah longsor dan bencana di Desa Giripurwo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo dapat dilihat pada Gambar 14 sampai dengan Gambar 19.



Gambar 14. Drone Multicopter diterbangkan di Area Giripurwo, Girimulyo



Gambar 15. Rawan Longsor di lihat dari Sisi Barat Lokasi Giripurwo, Girimulyo



Gambar 16. Rawan Longsor di lihat dari Sisi Utara Lokasi Giripurwo, Girimulyo



Gambar 17. Rawan Longsor di lihat dari Sisi Timur Lokasi Giripurwo, Girimulyo

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Cara drone melakukan pemetaan wilayah rawan longsor di Desa Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo adalah sebagai berikut drone multicopter setelah dirakit, multicopter dilakukan dengan uji coba. Uji coba dilakukan di wilayah longsor di Desa Giripurwo, Girimulyo, Kulonprogo. Persiapan penggunaan drone multicopter adalah persiapan drone di darat, kami merencanakan ketinggian drone terbang setelah 100 meter, pengujian ini untuk menguji kemampuan baterai 5000mAH untuk terbang selama 15 menit kemudian menguji drone di darat, kami mengukur kalibrasi kamera dengan altitute 100 meter, kemudian foto di udara.
2. Daerah di wilayah Pemerintah Daerah Kulonprogo yang sering terjadi bencana tanah longsor adalah Daerah Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo.
3. Hasil foto udara dan hasil pemetaan wilayah daerah longsor di Desa Girimulyo, Kabupaten Kulonprogo sangat bagus dengan spesifikasi UAV Multicopter adalah sebagai berikut: Bingkai: F450; Pengendali Penerbangan: DJI Naza M-Lite; Propeller: 1045 Prop; sepeda motor: brushless sunnsky 980 kVa; ESC: Skywalker 40 Ampere 3s; Baterai: Ace 3s Gens 5000mAH; Remote: Turnigy 9XR dengan Frsky Tansiver; dan kamera: Xiaomi Yi 4k edisi Internasional. .

Daftar Pustaka

- [1] Basukesti, A. *Perancangan Sistem Tele-Navigation pada Pesawat Tanpa Awak (Micro UAV)*. STTA Yogyakarta. 2016
- [2] BPBD Kulonprogo. <http://www.big.go.id/pemetaan-cepat-kejadian-longsor-kulonprogo>. 2018
- [3] Dendi, A.S. Optimalisasi Proses Perakitan Pesawat Tanpa Awak dengan Metoda Critical Path Methods (CPM). *Jurnal Sistem Industri*. ISSN: 2088-4842. 2016.
- [4] Hidayat, R. *Pengembangan Sistem Navigasi Otomatis pada UAV dengan GPS*. *Jurnal Teknik ITS*. 5(2). ISSN: 2337-3539. 2016. A898-A903
- [5] Niendyawaty. *Pemanfaatan Pesawat Udara Nirawak PUNA sebagai Metode Alternatif Pengumpulan Data Geospasial Pulau Pulau Kecil Terluar*, Balai Besar Geospasial. *Majalah Ilmiah Globè*, 16(1). 2014. 1-8
- [6] Sofianti, R. Teknologi Pesawat tanpa Awak untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian, *Jurnal Informatika Pertanian*, Balai Besar Pertanian.20(2). 2011. 58-62
- [7] Suroso, I. Analisis Peran *Unmanned Aerial Vehicle* Jenis *Multicopter* Dalam Meningkatkan Kualitas Dunia Fotografi Udara Di Lokasi Jalur Selatan Menuju Calon Bandara Baru Di Kulonprogo. 14(1). 2018. 17-25
- [8] Suroso, I., & Irmawan, E. (2018). Analysis Of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Type Fixed Wing For Aeromodelling Contest In Kotabaru, Lampung. *Journal of Applied Geospatial International*, 2(1), 2018. 102–107.
- [9] Suroso, I. Analysis Of Mapping Multicopter Drones In The Entrance Area Of Prospective New Airports In Congot, Temon, Kulonprogo, Yogyakarta. *Journal of Applied Geospatial International*, 2(2). 2018. 130-134
- [10] Utomo, B.J. Bangun UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) Model Quadcopter Dengan Menggunakan Algoritma Proportional Integral Derivative. ISSN : 2442-5826 e-Proceeding of Applied Science : 1(1). 2015. 57-63