

Perancangan Sistem Autonomous Drone Quadcopter Dengan Menggunakan Metode Waypoint

Koko Joni*, Firman Mardiansyah, Riza Alfita, Harianto, Adi

Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura, Jalan Raya Telang, Kabupaten Bangkalan 69162, Indonesia

*jonik97@gmail.com

Kata Kunci :

ABSTRAK

*GPS
Drone
Waypoint
Autonomous*

Di era digital ini perkembangan teknologi merupakan salah satu pokok pembangunandalam kehidupan manusia saat ini. Dan seiring dengan perkembangan zaman, terdapat teknologi drone yangsaat ini menjadi populer di kalangan masyarakat luas dengan kemampuannya yang dapat mengambil foto dan juga video.[1] Salah satu inovasi teknologi yang berkembang pada globalisasi saat ini adalah teknologi drone yang dalam istilah militer disebut juga dengan *Unmanned aerial vehicle* (UAV) merupakan jenis pesawat yang dapat terbang tanpa awak. Dengan metode *waypoint* bekerja dengan cara mencari titik-titik koordinat posisi yang akan dituju kemudian kembali ke posisi awal. *Autonomous* merupakan suatu mode *autopilot* dengan acuan dari data koordinat GPS pada perangkat elektronik yang dapat bergerak secara otomatis tanpa menggunakan *remote controle* dalam pergerakannya. Dalam proses menjalankan misi *autonomous* drone membutuhkan beberapa langka yang didalamnya terdapat *hyperlaps*, *waypoint*, dan interval. Dari hasil pengujian misi *autonomous* pada drone DJI Mavic 2 Combo dapat ditarik sebuah kesimpulan dimana drone mampu menjalankan misinya dengan tepat.

In this digital era, technological development is one of the main developments in human life today. And along with the times, there is drone technology which is currently becoming popular among the wider community with its ability to take photos and videos.[1] One of the technological innovations that are developing in the current era of globalization is drone technology which in military terms is also called Unmanned aerial vehicle (UAV) is a type of aircraft that can fly without a crew. The waypoint method works by finding the coordinates of the position to be addressed and then returning to the initial position

Autonomous is an autopilot mode with reference to GPS coordinate data on electronic devices that can move automatically without using a remote control in its movement. In the process of carrying out an autonomous drone mission, it requires several steps in which there are hyperlapses, waypoints, and intervals. From the results of testing autonomous missions on the DJI Mavic 2 Combo drone, a conclusion can be drawn where the drone is able to carry out its mission correctly

1. Pendahuluan

Era digital ini perkembangan teknologi merupakan salah satu pokok pembangunan dalam kehidupan manusia saat ini. Dan seiring dengan perkembangan zaman, terdapat teknologi drone yang saat ini menjadi populer di kalangan masyarakat luas dengan kemampuannya yang dapat mengambil foto atau video. Salah satu inovasi dari teknologi yang berkembang di era globalisasi saat ini adalah teknologi drone yang dalam istilah militer dapat disebut juga dengan *Unmanned aerial vehicle (UAV)* merupakan jenis pesawat yang dapat terbang tanpa awak. Pesawat ini memiliki kemampuan yang dapat mengambil foto atau video objek yang berada didataran atau ketinggian tertentu, dalam sebuah misinya drone juga telah dilengkapi dengan teknologi yang cukup canggih dimana drone dapat melaksanakan misinya untuk memperoleh foto dan video yang cukup jelas[1]. Saat ini drone juga dirancang untuk dapat membawa muatan, dengan perkembangan teknologi pada umumnya drone juga dapat digunakan untuk misi pengintaian, pemotretan udara, penelitian karakteristik atmosfer untuk meteorologi, pemantauan, pengumpulan data untuk kepentingan komersial dan lainnya. Drone juga dapat digunakan dalam bidang industri pertanian[2]. Sistem navigasi pada pengoperasian drone tanpa awak *Unmanned aerial vehicle (UAV)* dapat dengan dua cara yaitu dengan metode manual (*line of sight*) atau sistem *autopilot*. Metode *line of sight* adalah metode navigasi drone dimana pengendali drone dapat melakukan kendali drone tanpa adanya penghalang. Pada metode *line of sight* memiliki keterbatasan jangkauan pada pesawat dan pengelihatan dari kendali. Metode *autopilot* adalah kendali pesawat dengan sistem *waypoint* dimana drone bekerja dengan cara mencari titik-titik koordinat posisi yang akan dituju kemudian kembali ke titik posisi awa[3]. Maka berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penulis mengambil judul penelitian “Perancangan Sistem Autonomous Drone Quadcopter Dengan Menggunakan Metode Waypoint”.

2. Perancangan Sistem

2.1 Kebutuhan Sistem

Dari kebutuhan sistem terdapat beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan diantaranya adalah :

➤ Drone

Merupakan salah satu jenis robot yang memiliki perkembangan dari suatu teknologi yang sangat pesat yaitu drone atau biasa disebut sebagai robot terbang yang dijalankan tanpa adanya awak untuk mengendarainya UAV atau *Unmanned Aerial Vehicle* sebenarnya memiliki beberapa jenis, dan jenis yang paling populer yaitu *quadcopter* juga biasa disebut *quadrotor*. *Quadcopter* juga dapat diartikan sebagai sebuah *multicopter* atau secara bahasa

yaitu banyak baling-baling,karena mempunyai 4 baling baling atau juga roor. *Quadcopter* sendiri memiliki 2 cara untuk menerbangkannya yaitu dengan cara dikontrol dan juga terbang secara otomatis



Gambar 1 Drone

➤ Remote Controle

Remote controle drone adalah sebuah alat elektronik yang dapat digunakan untuk mengoprasikan sebuah drone dari jarak jauh. Remote kontrol ini dibedakan menjadi dua macam yaitu *remote controle transmitter* dan *remote kontrol receiver*



Gambar 2 Remote Controle

➤ Aplikasi DJI Fly

Aplikasi DJI Fly merupakan sebuah aplikasi dari anggota baru yang di keluarkan oleh keluarga DJI diluncurkan pada tahun 2019. Aplikasi DJI Fly dirancang untuk membantu pilot menerbangkan *drone* dengan mudah karena tidak terlalu berantakan dari pada aplikasi DJI GO 4. Aplikasi DJI Fly dapat di gunakan di *drone* keluaran DJI yang bertipe DJI Mavic mini, DJI Mavic Combo, dan DJI Mavic 2.



Gambar 3 Aplikasi Dji Fly

➤ Aplikasi Agisoft Metashape

Aplikasi Agisoft Metashape Professional merupakan sebuah aplikasi software 3D *modeling* menggunakan data dari citra/foto yang direkam secara *stereo/multi* sudut, sehingga dari paralaks antar foto yang dihasilkan dapat disusun sebuah model tiga dimensi dari data foto yang diambil. Agisoft juga dapat digunakan sebagai pengolah foto udara yang direkam menggunakan pesawat tanpa awak seperti UAV/*drone*, sehingga dari hasil perekaman dapat menghasilkan sebuah mosaik orthofoto, titik tinggi (*Elevation Point Clouds*) dan DEM (*Digital Elevation Model*) resolusi tinggi serta dapat ditampilkan secara tiga dimensi

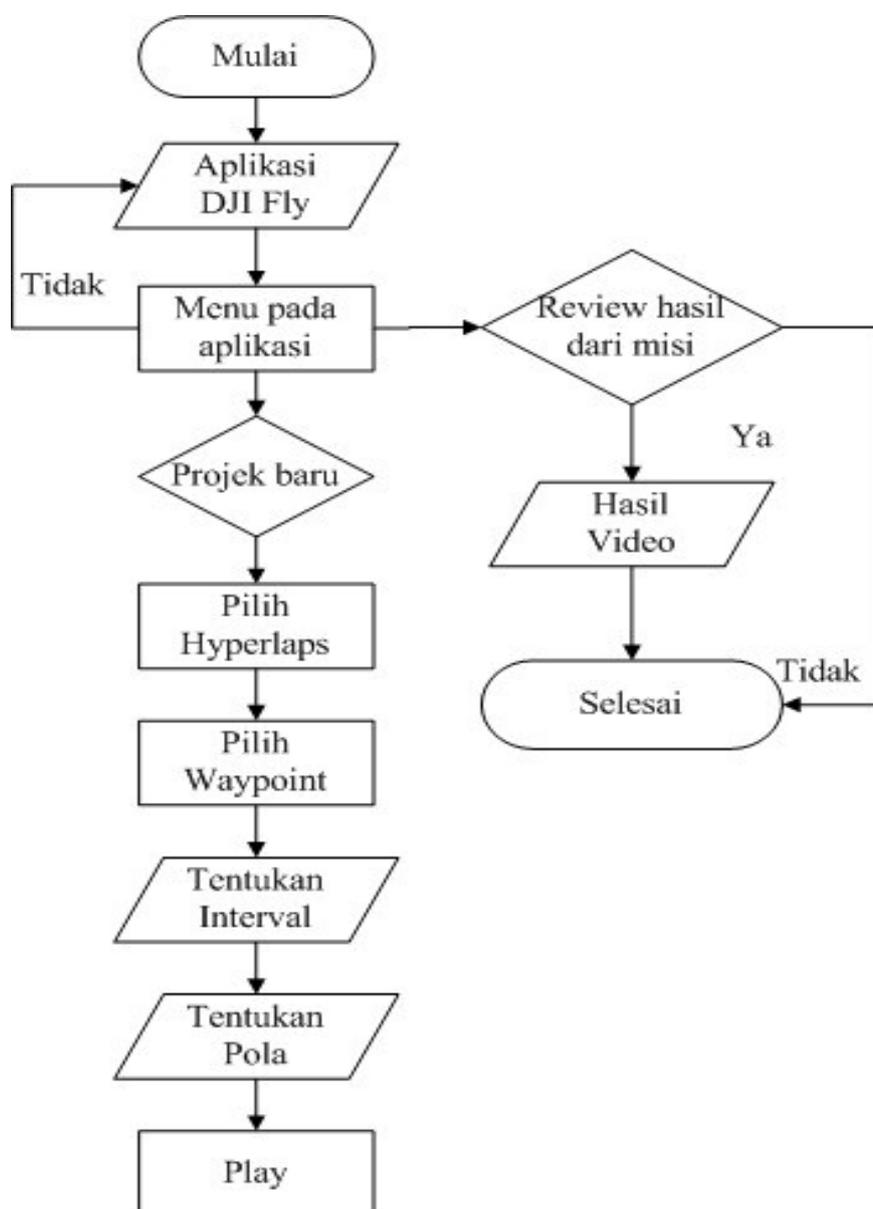


Gambar 4 Aplikasi Agisoft Metashape

2.2 Mekanisme Kerja Alat

Berdasarkan flowchart pada gambar dibawah dapat dijelaskan bagaimana cara untuk menjalankan misi *autonomous* pada drone *quadcopter*, dimana pada proses awal adalah penghubungan aplikasi DJI Fly pada drone dengan bantuan pilot. Kemudian step selanjutnya setelah aplikasi dan drone terhubung adalah kalibrasi untuk menentukan lokasi disekitar, dan lanjut pada pilihan menu di aplikasi. Pada menu aplikasi DJI terdapat beberapa pilihan namun disini kita langsung pada membuat project baru dengan memilih menu *hyperlaps* pada aplikasi yang pertama kali diperkenalkan oleh DJI dalam seri drone mavic 2. Dalam mode ini memungkinkan pengguna dalam mengambil serangkaian foto atau gambar pada drone saat dioperasikan kemudian hasil dari foto-foto tersebut akan digabungkan menjadi satu dan menghasilkan sebuah video dalam bentuk *time-lapse*. Selanjutnya adalah pilih menu *waypoint*

pada aplikasi, dalam menu ini berfungsi sebagai penentu titik-titik tertentu yang telah terhubung pada lokasi di GPS sebagai rute dalam misi terbangnya. Dimana drone nantinya akan mengikuti rute yang telah dibuat tadi. Dan selanjutnya adalah penentuan interval foto yang berfungsi sebagai berapa detik sekali drone akan mengambil foto atau gambar pada saat menjalankan misinya. Dan proses yang terakhir dalam menjalankan sebuah misi *autonomous* pada drone yaitu penentuan titik pola untuk misi autopilot nantinya. Setelah semua cara dirasa telah terpenuhi proses selanjutnya adalah memplay misi pada aplikasi DJI tadi, dan selanjutnya drone akan melakukan misinya sesuai dengan titik pola awal yang telah ditentukan tadi secara otomatis hingga ke titik akhir dan setelah misi tersebut selesai drone akan secara otomatis kembali pada titik awal tadi. Setelah itu drone akan mengirimkan hasil dari misinya ke aplikasi DJI yang selanjutnya menjadi sebuah video dalam bentuk *time-lapses* yang sangat singkat.



Gambar 5 Flowchart sistem

3. Hasil dan Analisa

3.1 Pengujian Alat

a. Pengujian *Waypoint Drone*

Dari pengujian *Waypoint* dapat dilihat hasilnya seperti berikut :



Gambar 6 Waypoint

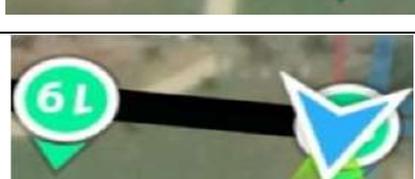
Setelah melakukan penerbangan pada drone dandiambil 20 titik *waypoint* dimana pada gambar tersebut terdapat beberapa garis biru yang merupakan jalur error yang diambil dari GPS yang terdapat pada remote kontrol. Dimana pada gambar tersebut dapat kita ketahui bahwa terdapat sebanyak 5 garis yang tidak selaras dengan garis *waypoint* yang telah ditentukan sebelumnya sehingga data eror tersebut dapat kita ketahui 5 titik yaitu titik 3 ke 5, titik 7 ke 8, titik 10 ke 11, titik 12 ke 13 dan 13 ke 14. Pada proses pengambilan data terdapat karakteristik dimana posisi drone tidak dapat kita putar arah dengan koordinat 90° , karena arah jangkauan pada kamera drone tidak mencangkup untuk luas gambar yang akan diambil nantinya. Berikut ini adalah detail dari tabel kesesuaian *waypoint* drone.

b. Hasil Pengujian *Waypoint Drone*

Tabel 1 Hasil Pengujian *Waypoint Drone*

Nomor <i>Waypoint</i>	Hasil uji	Keterangan
W1-W2		Akurat
W2-W3		Akurat

W3-W4		Tidak akurat
W4-W5		Akurat
W5-W6		Akurat
W6-W7		Akurat
W7-W8		Tidak akurat
W8-W9		Akurat
W9-W10		Akurat
W10-W11		Tidak akurat
W11-W12		Akurat

W12-W13		Tidak Akurat
W13-W14		Tidak Akurat
W14-W15		akurat
W15-W16		akurat
W16-W17		akurat
W17-W18		Akurat
W18-W19		akurat
W19-W20		akurat

Dari data diatas dapat diambil nilai presentase keakuratan dan ketidak akuratan. Untuk mencari nilai presentase keakuratan menggunakan rumus :

Presentase Akurat = Jumlah akurat : Jumlah data x 100%

Presentase Akurat = $15 : 20 \times 100 \%$

Presentase Akurat = 75%

Jadi nilai presentase keakuratan yang didapat sebesar 75%.

Dan untuk mencari nilai presentase ketidak akuratan menggunakan rumus :

Presentase Tidak Akurat = $(\text{Jumlah data} - \text{Jumlah akurat}) : \text{Jumlah data} \times 100 \%$

Presentase Tidak Akurat = $(20 - 15) : 20 \times 100 \%$ Presentase Tidak Akurat = 25 %

Jadi nilai presentase ketidak akuratan yang didapat sebesar 25 %

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kesimpulan dan pengujian yang telah dilakukan pada rancang bangun sistem navigasi *autonomous* pada drone dji mavic 2 combo dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan didapatkan hasil yang cukup sesuai dengan gps dimana tidak terlalu banyak data error yang diperoleh.
2. Dari hasil sistem navigasi yang telah ditentukan dengan mengikuti jalur waypoint drone dapat mengikuti titik yang telah ditentukan dengan baik dengan keakuratan sebesar 75% dari pemantauan GPS.
3. Dari hasil pengujian pada drone pada saat penerbangan autopilot tidak dapat mengatur kecepatan pergeseran drone pada saat proses pengambilan foto.
4. Adapun estimasi jangka waktu yang dapat ditempuh drone selama terbang hanya kisaran 13-15 menit pada saat drone quadcopter terbang baik secara manual maupun secara autopilot
5. Dalam proses pengambilan data kita tidak dapat memutar arah kamera pada posisi awal dan memutar menjadi 90° karena cangkupan pada kamera tidak cukup

Daftar Pustaka

R. Nandakan and D. D. M. Imam, -Rancang Bangun Autonomous Navigasi System Pada Drone Quadcopter S2ga Dengan Metode Waypoint,| *Telkommil*, 2020.

M. Syahputra. Yani, -Pemetaan Daerah Sempadan Pantai dengan Drone di Kawasan Pantai Cermin,| 2019.

J. Rahimatullah, N. R. S. Muda, M. I. Fahmi, and Z. Akbari, -Rancang Bangun Autonomous Robot Tank dengan Metode Waypoint Berbasis Raspberry Pi,| *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 6, no. 1, pp. 29–39, 2020.

A. A. Azmi and W. Wahyudi, -Perancangan Sistem Autonomous pada Pesawat Model UAV Jenis Glider,| *JMPM (Jurnal Mater. dan Proses Manufaktur)*, vol. 3, no. 1, pp. 28–35, 2019.

D. Hartono and S. Darmawan, -Pemanfaatan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Jenis Quadcopter untuk Percepatan Pemetaan Bidang Tanah (Studi Kasus: Desa Solokan Jeruk

Kabupaten Bandung),*Reka Geomatika*, vol. 2018, no. 1, pp. 30–40, 2019.

M. Hassanalian and A. Abdelke, -klasifikasi aplikasi , dan tantangan desain drone : Sebuah tinjauan,*no. April*, 2017.

W. A. F. Cahaya, P. A. C. Perbandingan, K. I. Komputer, U. Würzburg, K. I. Komputer, and U. Würzburg, -W f p c,*no. 3*, pp. 39–49, 2013.

A. F. Harista and S. Nuryadi, -Sistem Navigasi Quadcopter dan Pemantauan Udara,*J. TeknoSAINS Seri Tek. Elektro*, vol. 01, no. 01, pp. 1–22, 2018./emitor.v17i1.5964