

## PERANCANGAN SISTEM TELE-NAVIGATION PADA PESAWAT TANPA AWAK (MICRO UAV)

Agus Basukesti

Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto

Email: Agus\_basukesti@yahoo.com

### ABSTRAK

Sistem navigasi pada pengoperasian pesawat tanpa awak (*Micro UAV*) saat ini terdapat 2 cara yaitu dengan cara pandangan manual (*line of sight*) dan sistem *autopilot*. Sistem navigasi *line of sight* memiliki kelemahan jangkauan pesawat tanpa awak hanya pada radius 200 meter karena keterbatasan penglihatan dari pengendali. Metode *autopilot* adalah metode kendali pesawat dengan algoritma *lock position and homing*. Sistem *autopilot* bekerja dengan cara mencari koordinat posisi yang dituju kemudian kembali ke lokasi awal. Keunggulan teknologi ini adalah pesawat dapat menjangkau jarak yang cukup jauh. Akan tetapi metode ini memiliki kelemahan yaitu pesawat harus terbang tinggi dan pesawat belum bisa menghindari halangan seperti gedung pencakar langit maupun pepohonan tinggi. Dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem tele-navigasi yang merupakan modifikasi sistem navigasi *line of sight* dan *autopilot* sehingga dapat menutupi kelemahan dari masing masing metode navigasi yang ada saat ini. metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu dengan membuat *pilot plan* sistem Tele-navigasi yang selanjutnya akan diuji dengan pesawat tanpa awak (*micro UAV*) jenis flying wing. Metode dokumentasi dan metode studi pustaka juga digunakan untuk melengkapi data teknis alat yang digunakan sehingga dapat dilakukan analisis mendalam terhadap performa alat yang dirancang.

**Kata kunci:** *line of sight, lock position and homing, autopilot, micro UAV.*

### ABSTRACT

*The navigation system on the operation of unmanned aircraft (Micro UAV) currently there are 2 ways to view the manual way (line of sight) and autopilot systems. The navigation system has a line of sight range drone weakness only in a radius of 200 meters due to the limitations of vision of the controller. The method is a method of control of the aircraft autopilot to lock position and homing algorithm. Autopilot system works by looking for the coordinates of the target position and then back to the starting location. The advantages of this technology is the aircraft can reach a considerable distance. However, this method has the disadvantage of high-flying aircraft and aircraft should not be able to avoid obstacles such as skyscrapers and tall trees. In this study designed a tele-navigation system which is a modification of the navigation system and autopilot line of sight so as to cover the weaknesses of each navigation method available today. research methods used in this study is the experimental method is to create a pilot plan Tele-navigation system will then be tested with a drone (micro UAVs) flying wing type. Methods of documentation and library research methods are also used to complement the technical data used tool that can be performed in-depth analysis of the performance of the tool designed.*

**Keywords:** *line of sight, lock position and homing, autopilot, micro UAVs.*

### 1. PENDAHULUAN

Pesawat tanpa awak merupakan salah satu topik penelitian yang sedang *booming* dalam 10 tahun terakhir. Aplikasi pesawat tanpa awak telah banyak digunakan dalam kehidupan seperti fungsi pengintaian pada militer, *aerial photography* bahkan untuk pembuatan film. *Bisnis aerial photography* dan video udara mulai berkembang seiring dengan semakin mudahnya operasional pesawat tanpa awak dalam bisnis tersebut.

Sistem navigasi pada pengoperasian pesawat tanpa awak (mikro UAV) saat ini terdapat 2 cara yaitu dengan cara pandangan manual (*line of sight*) dan sistem *autopilot*. Metode *line of sight* adalah metode navigasi pesawat dimana pengendali pesawat dapat melakukan kendali dengan mata telanjang. Sistem navigasi *line of sight* memiliki kelemahan jangkauan pesawat tanpa awak hanya pada radius 200 meter karena keterbatasan penglihatan dari pengendali. Metode *autopilot* adalah metode kendali pesawat dengan algoritma *lock position and homing*. Sistem *autopilot* bekerja dengan cara mencari koordinat

posisi yang dituju kemudian kembali ke lokasi awal. Keunggulan teknologi ini adalah pesawat dapat menjangkau jarak yang cukup jauh. Akan tetapi metode ini memiliki kelemahan yaitu pesawat harus terbang tinggi dan pesawat belum bisa menghindari halangan seperti gedung pencakar langit maupun pepohonan tinggi.

Dalam penelitian ini penulis tertarik mengembangkan sistem navigasi yang menggabungkan keunggulan kedua metode navigasi yang sudah ada untuk mengatasi kelemahan dari masing masing sistem. Teknologi tele-navigasi adalah teknologi navigasi pesawat yang berada di *ground station*. Ground station melakukan navigasi dengan cara melihat monitor ground station yang menampilkan gambar dari kamera yang terpasang pada pesawat secara *real time*. Informasi navigasi seperti posisi, ketinggian, kecepatan, arah mata angin dan sisa bahan bakar juga ditampilkan pada layar *ground station* berbasis *on screen* sebagai dasar pertimbangan untuk melakukan kendali.

Tujuan utama penelitian ini adalah merancang sistem tele-navigasi pada pesawat tanpa awak dengan target luaran berupa *pilot plan* sistem tele-navigasi pada pesawat tanpa awak (*Micro UAV*). Dengan adanya sistem tele-navigasi yang dirancang diharapkan dapat mengatasi kelemahan dari teknologi *autopilot* tanpa mengurangi kemampuan pesawat tanpa awak.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pembuatan sistem navigasi autopilot telah dilakukan oleh Mahista dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem *autopilot* menggunakan *flight control* produksi *Arduino*” [3]. Dalam penelitiannya sistem *autopilot* dapat diimplementasikan pada uav quadcopter jenis *x quadcopter*. Penggunaan RF modul sebagai *updater* data pada pesawat menjadi nilai lebih dalam penelitian tersebut. Akan tetapi, penggunaan sistem autopilot pada *x quadcopter* kurang efektif karena dari hasil penelitian, penggunaan sistem *autopilot* dalam *quadcopter* hanya dapat menjangkau jarak 100 m. ini dikarenakan konsumsi daya dari *quadcopter* cukup besar, sehingga untuk baterai ukuran 3 Ah hanya akan bertahan 15 menit saja. Hasil penelitian ini menjadi kontradiktif karena pada hakekatnya penggunaan sistem *Autopilot* adalah untuk melakukan misi untuk jarak yang cukup jauh karena pesawat tidak dapat terlihat oleh mata telanjang.

Pembuatan sistem navigasi *autopilot* juga telah dilakukan sebelumnya oleh Christiansen pada tahun 2004 [1]. Sistem *autopilot* yang dikembangkan adalah aplikasi untuk pesawat uav kecil. Dalam penelitiannya sistem *autopilot* dikombinasikan dengan sistem *remote* sebagai launcher pesawat. Kombinasi *remote* dan sistem *autopilot* yang dapat diaktifkan atau dinon-aktifkan adalah nilai lebih dari penelitian yang dilakukannya. Akan tetapi, penggunaan sistem autopilot ini kurang efektif karena dari hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem *autopilot* hanya dapat digunakan jika posisi pesawat sudah diatas dan tidak menemui halangan. Dengan demikian sistem *autopilot* seperti ini tidak dapat digunakan untuk pesawat tanpa awak yang memiliki ketinggian rendah. Dibalik kekurangan itu, pesawat uav kecil ini memiliki jangkauan yang cukup jauh karena jenis pesawat ini menggunakan motor tunggal sehingga lebih hemat dalam konsumsi daya.

*FPV (First Person View)* adalah sebuah sistem yang seolah olah pengendali berada pada pesawat yang dikendalikan [2]. Aplikasi FPV dalam pesawat tanpa awak digunakan untuk memantau apakah gambar citra yang akan diambil sudah benar atau belum. Dalam penelitian ini didapatkan informasi bahwa pengambilan gambar dengan melihat pandu dari FPV akan menghasilkan gambar sesuai dengan yang dicari. Sistem FPV yang digunakan terdiri dari kamera yang terhubung dengan video sender yang selanjutnya dikirim ke ground station. Jenis pesawat yang digunakan dalam penelitiannya adalah pesawat *uav* kecil dengan hasil gambar cukup baik.

Dari Telaah pustaka yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa algoritma *autopilot* murni tidak dapat diterapkan pada pesawat tanpa awak, algoritma *autopilot* tersebut belum dapat membedakan penghalang yang menghadangnya, untuk mengatasi kekurangan *autopilot* dapat digunakan sistem FPV untuk mendefinisikan apakah yang didepan pesawat terdapat halangan atau tidak. Dengan menggabungkan sistem FPV dengan data sistem *autopilot* yang dikembangkan secara *On Screen* maka akan didapatkan sistem Tele-navigasi pada pesawat tanpa awak.

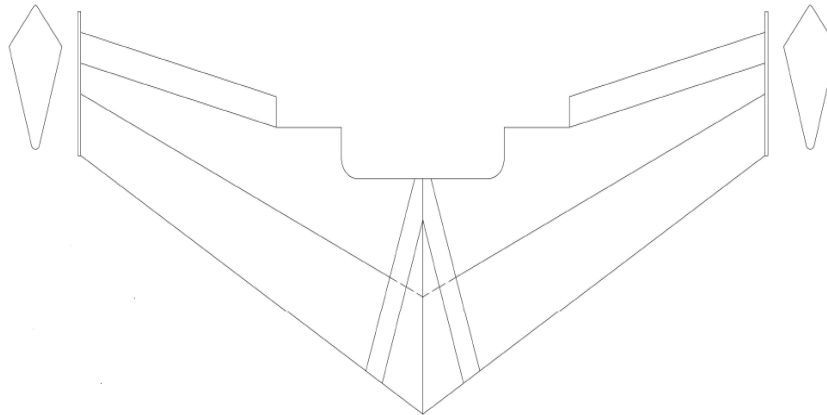
### 2.2 Tujuan Penelitian

Membuat rancangan untuk mengatasi kekurangan algoritma *autopilot* yang diterapkan pada UAV, yaitu *autopilot* yang belum membedakan penghalang didepannya. Membuat rancangan sistem gabungan FTV dengan data *system autopilot* dan dikembangkan secara *On Screen* dalam sistem Tele-Navigasi.

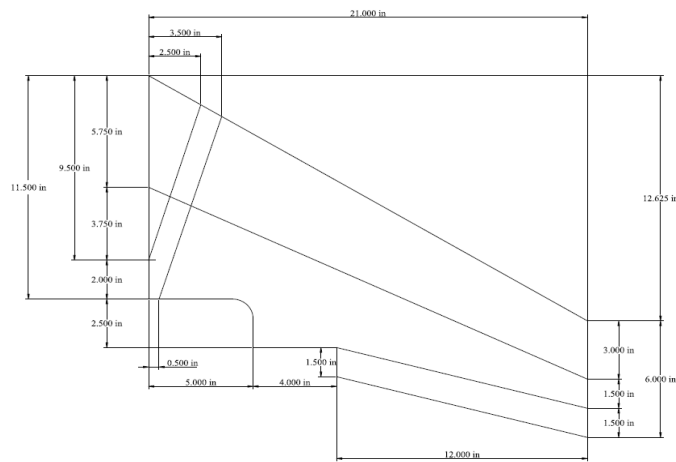
### 2.3 Metode Penelitian

#### 2.3.1 Rancangan Pesawat Tanpa Awak (Mikro UAV)

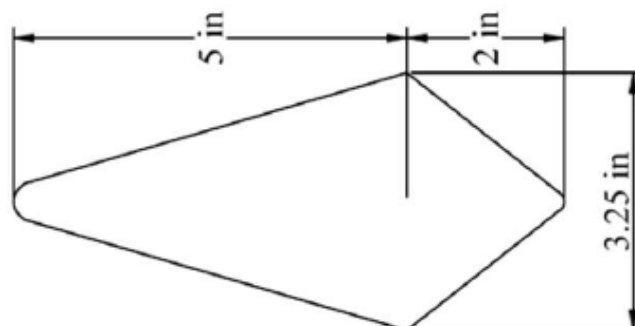
Pesawat yang dirancang adalah pesawat berjenis *flying wing* dengan penggerak sebuah motor *brushless* dengan bahan *foam board*. Pesawat ini digunakan untuk uji lapangan untuk mengetahui pengaruh akselerasi, ketinggian dan angin terhadap performa sistem tele-navigasi yang dirancang. *Flying wing* memiliki struktur sepasang *wing aerofoil* tanpa adanya *tail* pada pesawat. Sistem gerak pada *flying wing* disebut dengan *Elevon*. Gambar 1 adalah plan dari pesawat *flying wing* yang akan dibangun. Sedangkan dimensi dari sayap *flying wing* dijelaskan pada Gambar 2. Untuk menjaga kestabilan gerak dari pesawat *flying wing*, pada sayap ditambahkan sebuah bidang yang dikenal dengan nama stabilisator. Dimensi dari stabilisator ditunjukkan pada Gambar.3.



Gambar 1. Plan *Flying Wing* yang akan dibangun



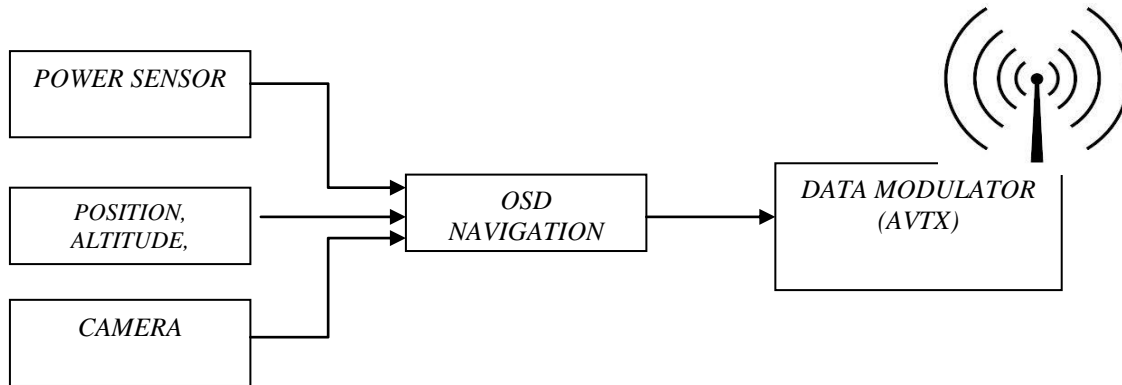
Gambar 2. Dimensi sayap *flying wing*



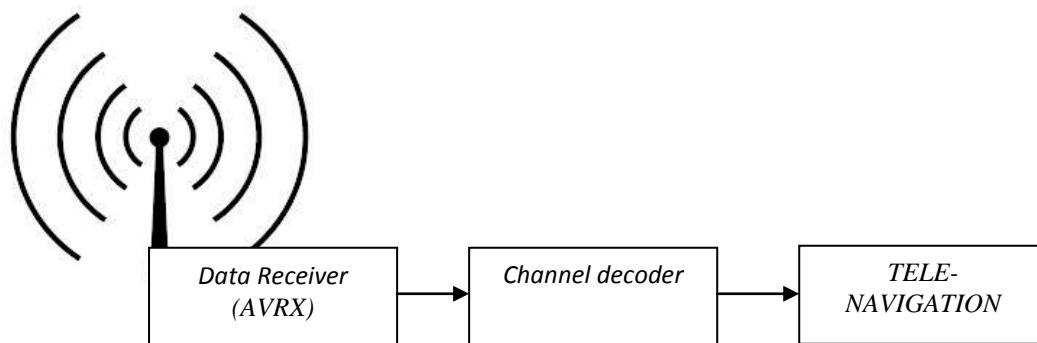
Gambar 3. Stabilisator

### 2.3.2 Rancangan Sistem Navigasi

Desain sistem Tele-navigasi yang akan dirancang terdiri dari 2 bagian yaitu bagian *remote* dan *ground station*. Bagian *remote* adalah bagian yang terpasang pada pesawat tanpa awak (dikenal juga sebagai *payload*) sedangkan *ground station* adalah sistem yang memantau/ stasiun pemantauan. Skema diagram dari *payload* ditunjukkan oleh gambar 4 dan *ground station* ditunjukkan oleh gambar 5.



Gambar 4. Payload System



Gambar 5. Ground Station System

## 3. HASIL DAN TAHAPAN PENELITIAN

### 3.1 Perancangan

Mengumpulkan data-data dari referensi dan jurnal untuk mendesain pesawat *flying wing* dengan sistem yang disesuaikan kebutuhan misi dan tugasnya sesuai perencanaan.

### 3.2 Pengadaan Alat dan Instalasi

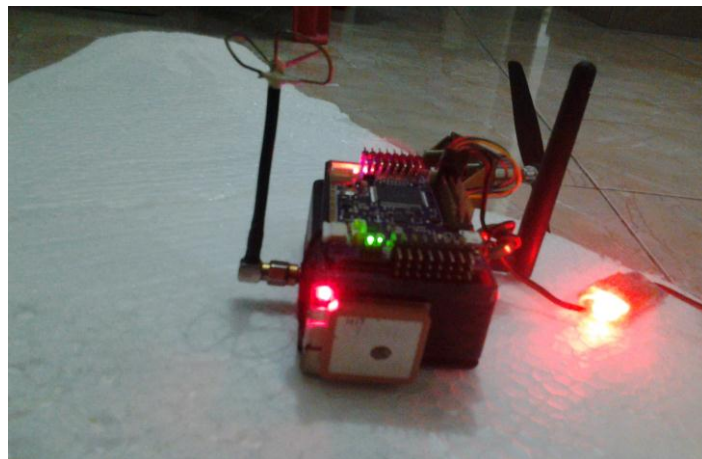
Pembelian peralatan yang telah tersedia sebelum instalasi dilaksanakan uji fungsi dari setiap komponen. Tahap selanjutnya dilaksanakan instalasi hardware dari sistem *flying wing* seperti gambar 6.



Gambar 6. Pesawat *flying wing* yang dibangun

### 3.3 Pengujian Pesawat Model

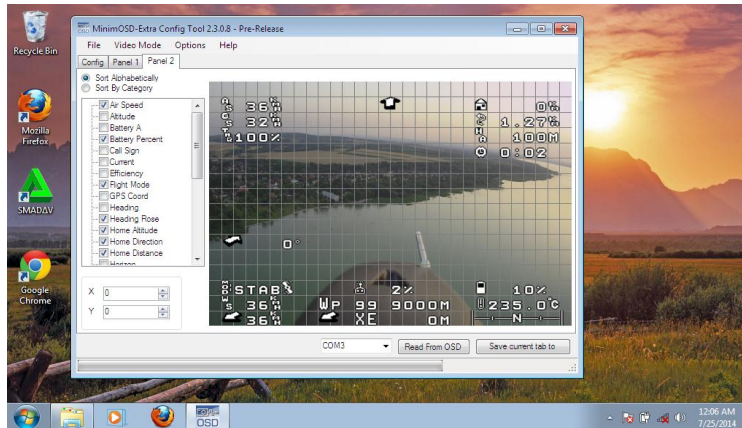
Instalasi hardware selesai tahap dilaksanakan pengujian secara hardware/software. Selanjutnya setelah uji laboratoris sistem dapat berfungsi dan *flying wing* siap uji lapangan.



Gambar 7. Instalasi Tele-Navigasi



Gambar 8. Software ground control



**Gambar 9. Panel sistem tele-navigasi**

### 3.4 *Pegujian Lapangan*

Pengujian lapangan dilaksanakan dengan melihat uji terbang dari pesawat *flying wing* yang dilengkapi Tele-Navigasi gambar 7, secara *software ground control* hasil rancangan dapat diamati seperti gambar 8, dan gambar 9. Uji terbang ini untuk melihat performa pesawat dalam pengaruh cuaca misalnya ketinggian, kecepatan dan ketahanan terbang.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari perancangan dan uji fungsi komponen Tele-Navigasi, bahwa semua komponen telah berfungsi. Untuk mendapatkan *flying wing* yang mampu mengirim data informasi yang diperlukan pengujian melalui camera dan GPS terpasang pada pesawat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Christiansen, R.S., 2004.”*Design of an Autopilot for Small Unmanned Aerial Vehicles*”. Thesis. Brigham Young University
- [2] Kumar,Ramesh,Srinivasan., 2011. “First Pilot View(FTP) Flying UAV Test Bed for Acoustic and Image Data Generation”. *Symposium on Applied Aerodynamics and Design of Aerospace Vehicle (SAROD 2011)*
- [3] Mahista Belly., 2013.”*Perancangan dan Pembuatan Pesawat UAV BI-AC Quadcopter 13 dengan Sistem Autopilot*”. Skripsi. Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto