

# Pergerakan Natural Pesawat Tanpa Awak Menggunakan Algoritma Follow Me

Ariyono Setiawan

Ridho Rinaldi

Dhian Supardham

Herminingsih

Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya

Email: rmaryo4u@gmail.com

## Abstrak

*Pesawat tanpa Awak memiliki keistimewaan dalam gerakan terbangnya. Dia bisa melakukan gerakan terbang 3 axis yang meliputi, naik turun, putar kanan kiri, maju mundur dan miring kanan dan kiri. Dengan kemudahan gerakan terbang tersebut Pesawat tanpa Awak memungkinkan melakukan gerakan terbang di tempat seperti halnya pesawat dengan sayap berputar. Ada banyak aplikasi yang bisa kita terapkan pada Pesawat tanpa Awak, salahsatunya adalah gerakan pengikut posisi. Dengan mengacu titik point koordinat GPS, Pesawat tanpa Awak akan bergerak mengikuti kemana arah kita pergi. Informasi titik point GPS dikirimkan melalui radio telemetry. Pesawat tanpa Awak akan berusaha untuk selalu berada pada dalam titik radius posisi titik poin GPS posisi kita*

**Kata Kunci:** Pesawat tanpa Awak, GPS, Algoritma Follow Me.

## PENDAHULUAN

Pesawat tanpa Awak atau yang sering disebut drone bisa melakukan berbagai gerakan terbang di udara. Keunggulan dari Pesawat tanpa Awak yaitu kestabilannya dalam mempertahankan posisi terbangnya. Tak jarang Pesawat tanpa Awak digunakan untuk aplikasi foto udara, action camera, dan masih banyak lagi. Pesawat tanpa Awak juga bisa menunjang aplikasi misi terbang.

Dalam penelitian ini Pesawat tanpa Awak akan diarahkan ke dalam aplikasi gerakan yang bisa mengikuti posisi kita. Dengan acuan posisi GPS yang ada pada smartphone kita, quacopter akan berusaha untuk berada pada radius titik GPS. Informasi titik GPS yang ada pada smartphone kita akan dikirimkan ke sistem kontrol Pesawat tanpa Awak melalui radio telemetry dengan frekuensi 433Mhz.

Aplikasi Pesawat tanpa Awak pengikut posisi ini diharapkan bisa digunakan untuk aplikasi penunjang aplikasi action camera. Action camera sering digunakan pada acara-acara olahraga, petualangan, acara hiburan dan lain-lain.

## LANDASAN TEORI

### Pesawat tanpa Awak

Sebuah Pesawat tanpa Awak, juga disebut quadrotor atau drone, adalah helikopter multirotor yang diangkat dan didorong oleh empat rotor. Pesawat tanpa Awak diklasifikasikan sebagai pesawat rotor, sebagai lawan pesawat sayap tetap, karena daya angkatnya dihasilkan oleh satu set rotor (propeller berorientasi vertikal).

Pesawat tanpa Awak umumnya menggunakan dua pasang propeller tetap bernada identik; dua searah jarum jam (CW) dan dua berlawanan arah jarum jam (CCW). Ini menggunakan variasi independen dari kecepatan setiap rotor untuk mencapai kontrol. Dengan mengubah kecepatan setiap rotor adalah mungkin untuk secara khusus menghasilkan total dorong yang diinginkan; untuk mencari pusat dorong baik lateral dan longitudinal; dan untuk membuat total torsi yang diinginkan, atau kekuatan berputar.

Setiap rotor menghasilkan baik dorong dan torsi sekitar pusatnya rotasi, serta gaya drag berlawanan dengan arah kendaraan dari penerbangan. Jika semua rotor berputar pada kecepatan sudut yang sama, dengan rotor satu dan tiga berputar searah jarum jam dan rotor dua dan empat berlawanan, torsi aerodinamis bersih, dan karenanya percepatan sudut sekitar sumbu yaw, persis nol, yang berarti bahwa yaw menstabilkan

rotor helikopter konvensional tidak diperlukan . Yaw diinduksi oleh ketidakcocokan keseimbangan di torsi aerodinamis (yaitu , dengan offsetting perintah dorong kumulatif antara pasangan pisau counter-rotating)

**GPS**

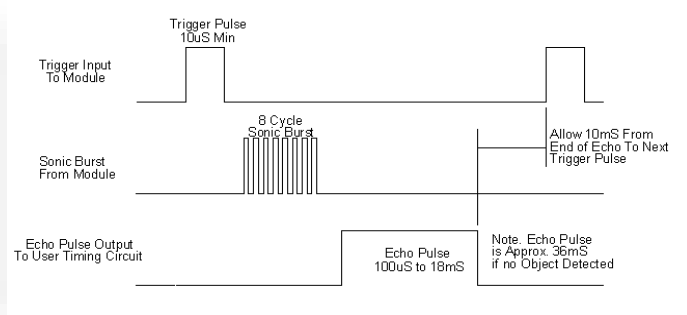
Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis ruang yang menyediakan lokasi dan waktu informasi di segala kondisi cuaca , di mana saja pada atau dekat Bumi di mana ada garis terhalang pemandangan untuk empat atau lebih satelit GPS. Sistem menyediakan kemampuan penting untuk pengguna militer , sipil , dan komersial di seluruh dunia . Pemerintah Amerika Serikat menciptakan sistem, memelihara , dan membuatnya dapat diakses secara bebas kepada siapa pun dengan penerima GPS

**Sensor Sonar Ultrasonic**

Transduser ultrasonik adalah transduser yang mengubah gelombang ultrasound untuk sinyal listrik atau sebaliknya . Mereka yang baik mengirim dan menerima juga dapat disebut transceiver USG. Perangkat ini bekerja pada prinsip yang sama dengan transduser digunakan dalam radar dan sonar sistem , yang mengevaluasi atribut target dengan menafsirkan gema dari radio atau suara gelombang , masing-masing.



*Gambar 1. Sensor Sonar SRFo4*



*Gambar 2. Sensor sonar SRFo4 timing diagram*

Sensor ultrasonik aktif menghasilkan gelombang suara frekuensi tinggi dan mengevaluasi gema yang diterima kembali oleh sensor , mengukur interval waktu antara pengiriman sinyal dan menerima gema untuk menentukan jarak ke suatu objek . Sensor ultrasonik pasif pada dasarnya mikrofon yang mendeteksi suara ultrasonik yang hadir dalam kondisi tertentu , mengubahnya menjadi sinyal listrik , dan melaporkannya ke komputer

**Arduino Pilot Mega**

ArduPilot adalah open source tanpa awak kendaraan udara (UAV) platform, mampu mengendalikan multicopters otonom, pesawat sayap tetap, helikopter tradisional dan penemu tanah. Ardupilot adalah platform pemenang penghargaan yang memenangkan 2012 dan 2014 UAV Outback Tantangan kompetisi. Ini diciptakan pada tahun 2007 oleh masyarakat DIY Drones. Hal ini didasarkan pada Arduino open-source elektronik prototyping platform yang. Versi Ardupilot pertama didasarkan pada thermopile, yang bergantung pada penentuan lokasi cakrawala relatif terhadap pesawat dengan mengukur perbedaan suhu antara langit dan tanah. Kemudian, sistem diperbaiki untuk menggantikan thermopiles dengan Inertial Measurement Unit (IMU) menggunakan kombinasi accelerometers, giroskop dan magnetometer

**ESC**

Kontrol kecepatan elektronik atau ESC adalah sirkuit elektronik dengan tujuan untuk bervariasi kecepatan motor listrik ini , arah dan mungkin juga bertindak sebagai rem dinamis . ESCs yang sering digunakan pada radio dikendalikan model bertenaga listrik , dengan berbagai paling sering digunakan untuk motor brushless dasarnya memberikan elektronik dihasilkan tiga fase listrik sumber tegangan rendah energi untuk motor .

Sebuah ESC dapat menjadi unit yang berdiri sendiri yang dihubungkan ke saluran kontrol throttle penerima atau dimasukkan ke penerima itu sendiri, seperti yang terjadi di sebagian besar mainan - kelas R / C kendaraan. Beberapa produsen R / C yang menginstal proprietary elektronik hobi - grade kendaraan entry-level mereka, kapal atau menggunakan pesawat onboard, elektronik yang menggabungkan dua pada papan sirkuit tunggal

### Brushless Motor

Brushless DC motor listrik (BLDC motor, BL motor) juga dikenal sebagai motor elektronik commutated (ECM, motor EC) adalah motor sinkron yang didukung oleh sumber listrik DC melalui inverter terintegrasi / switching power supply, yang menghasilkan sinyal listrik AC ke menggerakkan motor. Dalam konteks ini, AC, arus bolak-balik, tidak berarti gelombang sinusoidal, melainkan arus dua arah dengan tidak ada pembatasan pada bentuk gelombang. Sensor tambahan dan elektronik mengontrol amplitudo keluaran inverter dan gelombang (dan karena itu persen DC penggunaan bus / efisiensi) dan frekuensi (yaitu kecepatan rotor).



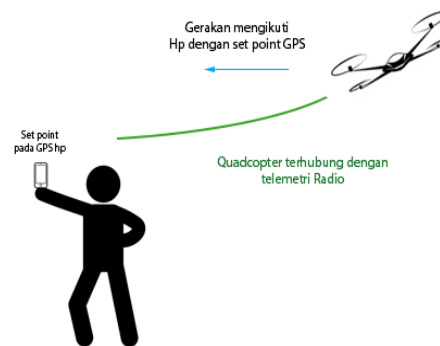
**Gambar 3.** Motor BLDC Out Runner

Rotor bagian dari motor brushless sering motor sinkron magnet permanen, tetapi juga bisa menjadi induksi.

Motor brushless dapat digambarkan sebagai motor stepper; Namun, motor stepper istilah cenderung digunakan untuk motor yang dirancang khusus untuk dioperasikan dalam mode di mana mereka sering berhenti dengan rotor dalam posisi sudut didefinisikan. Halaman ini menjelaskan prinsip-prinsip yang lebih umum brushless motor, meskipun ada tumpang tindih. Dua parameter kinerja utama dari brushless motor DC adalah motor konstanta Kv dan Km.

### METODE

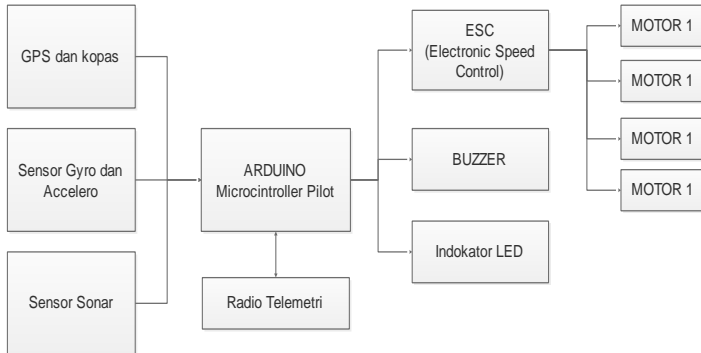
Subyek penelitian ini adalah Pesawat tanpa Awak yang mempunyai kemampuan untuk terbang di udara layaknya helikopter dengan sayap puteranya yang mampu bergerak secara autonomus. Pesawat tanpa Awak ini didesain dengan menggunakan empat buah motor brushless outruner yang menggerakkan empat buah propeller. Pesawat tanpa Awak mampu bergerak dengan empat gerakan, naik - turun, maju - mundur, belok kanan - kiri, dan miring kanan - kiri. Sistem yang ada pada Pesawat tanpa Awak di jalankan oleh mikrokontroler Ardupilot Mega (APM).



**Gambar 4.** Konsep Pesawat tanpa Awak dengan gerakan mengikuti posisi

Pada penelitian ini menggunakan algoritma follow me yang mana pesawat tanpa awak dapat mengikuti gerak posisi kita dan dapat menghindari halangan rintang yang ada

Sistem embedded yang ada pada Pesawat tanpa Awak di bangun oleh beberapa perangkat keras elektronik. Diantaranya adalah sensor-sensor IMU, sensor sonar, radio telemetri, pemroses, ESC motor, buzzer dan lain-lain. Adapun diagram blognya sebagai berikut.



**Gambar 5.** Diagram blok sistem Pesawat tanpa Awak      **Gambar 6.** Gps dan sensor kompas

Gps dan kompas berfungsi untuk mengetahui keberadaan posisi koordinat posisi dan arah mata angin.

Sensor gyro dan Accelero berfungsi untuk mendeteksi kecepatan gerakan sudut dan juga mendeteksi kemiringan pada Pesawat tanpa Awak. Sensor ini sangat penting untuk mengatur posisi datar disaat terbang.



**Gambar 7.** Sensor Gyro dan Accelero

**Gambar 8.** Sensor sonar 4 titik

Untuk mendeteksi jarak yang ada di sekitar Pesawat tanpa Awak saat terbang.

Untuk memroses data dari beberapa inputan sensor dan gps maka butuh sebuah pemroses, dalam hal ini pemroses menggunakan Arduino 2560 pilot.



**Gambar 9.** Arduino Pilot Atmega2560

**Gambar 10.** Radio telemetri data

Data GPS yang ada pada smartphone kita akan dikirimkan melalui radio telemetry 433MHz. Sinyal tersebut ditangkap oleh penerima telemetry 433MHz yang ada pada Pesawat tanpa Awak. Kemudian data yang diterima diteruskan ke Arduino Microcontroller.

Komponen selanjutnya adalah rangkaian pengendali Motor brushless. Rangkaian ini sering disebut ESC (electronic speed control).



**Gambar 11.** Electronic speed control (ESC)



**Gambar 12.** Motor brushless dengan 10" propeller

Berikutnya adalah motor brushless yang berfungsi memutar propeller Pesawat tanpa Awak. Daya motor yang digunakan adalah 980kv dengan propeller dengan panjang bentangan 10 inci.

Sebagai indikator dan alarm pada Pesawat tanpa Awak dalam sistem ini menggunakan buzzer aktif 5 volt.



**Gambar 13.** Buzzer alarm

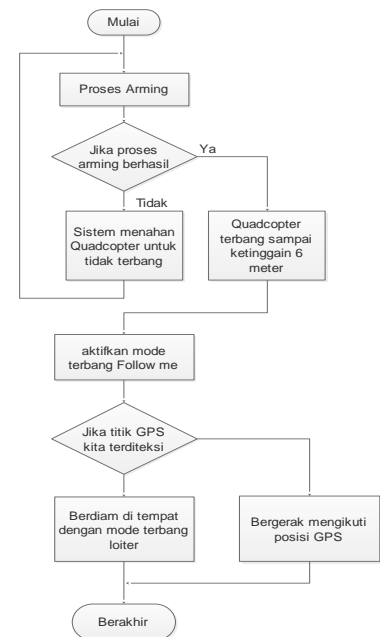
**Gambar 14.** Algoritma Followme

Perancangan perangkat lunak merupakan proses pembuatan alur program yang nantinya akan dijalankan oleh microcontroller. Hasil kompilasi program akan disimpan didalam memori flash yang ada pada sistem microcontroller.

Kali pertama Pesawat tanpa Awak akan melakukan proses arming. Arming adalah proses persiapan terbang. Proses persiapannya adalah pengecekan sensor-sensor apakah sensor berjalan dengan normal atau tidak. Pengecekan sumber daya baterai. Jika proses arming tidak berhasil maka sistem akan mencegah Pesawat tanpa Awak untuk terbang. Hal ini penting sekali karena jika salah satu peralatan mengalami malfungsi maka Pesawat tanpa Awak akan jatuh dan rusak.

Setelah proses arming berhasil maka selanjutnya adalah proses landing. Proses ini adalah gerakan terbang keudara dengan ketinggian yang telah terprogram. Kemudian mode terbang loiter diaktifkan dan algoritma followme mulai dijalankan.

Ketika Pesawat tanpa Awak sudah berada di udara selanjutnya Pesawat tanpa Awak mendeteksi posisi GPS kita melalui radio telemetry. Pesawat tanpa Awak akan berusaha menyesuaikan gerakan agar berada pada area titik GPS kita. Selanjutnya kita dapat bergerak kemana saja dengan membawa smartphone yang menjadi titik acuan GPS.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji terbang Pesawat tanpa Awak dilakukan di sebuah lapanga sepak bola. Luas lapangan cukup untuk menguji sistem mode terbang followme yang ada pada Pesawat tanpa Awak.

Pertama-tama pengujian proses arming. Proses arming diaktifkan melalui smartphone android yang sudah terhubung dengan telemetri radio Pesawat tanpa Awak.



**Gambar 15.** Proses kenokesi android dengan Pesawat tanpa Awak

Dalam pengujian arming ini semua peralatan Pesawat tanpa Awak siap digunakan. GPS aktif, sensor-sensor aktif, bateray full (11.2 volt dc). Jika proses arming berhasil maka semua motor akan berputar dan propeller berputar.

Selanjutnya pengujian proses take off dengan ketinggian yang telah di tentukan. Take off dilakukan dengan cara menekan perintah take off pada android dengan ketinggian terbang yang sudah ditentukan melalui android. Dalam pengujian ini ketinggian terbang setinggi 6 m.



**Gambar 16.** Proses Arming berhasil dengan ditandai putaran propeller



**Gambar 17.** Proses takeoff melalui perintah android

Pesawat tanpa Awak telah mempertahankan posisi ketinggian terbang setinggi 6 meter dari permukaan tanah. Selanjutnya pengujian mode terbang followme. Pengujian ini dimulai dengan cara mengalihkan mode terbang followme. Pengujian ini kami berpindah di bebarapa titik di lapangan untuk menguji gerakan followme pada Pesawat tanpa Awak.

Posisi GPS kami sudah beralih ke sebuah titik dilapangan dengan jarak kurang lebih 10 meter dari posisi Pesawat tanpa Awak. Dari pengujian terebut Pesawat tanpa Awak bergerak dan berpindah posisi untuk menuju titik GPS kami.



**Gambar 18.** Perpindahan posisi titik GPS untuk pengujian





**Gambar 19.** Pesawat tanpa Awak bergerak menuju titik GPS android



**Gambar 20.** Pesawat tanpa Awak bergerak menuju titik GPS android



**Gambar 21.** Pesawat tanpa Awak terus berusaha untuk berada didekat titik GPS kami

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari pengujian di atas Pesawat tanpa Awak mampu terbang dan menjalankan alur program pada metode yang kami susun. Sistem yang ada pada Pesawat tanpa Awak berusaha untuk memposisikan berdekatan dengan area GPS kami dan dapat melakukan proses haling rintang bagi dirinya artinya dapat menghindari jika menemui halangan dan rintangan

### Saran

Dari hasil penelitian ini nantinya teknologi ini bisa diterapkan di berbagai bidang keilmuan dan juga diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu aplikasi yang di sarankan untuk pengembangan adalah aplikasi action camera pada Pesawat tanpa Awak

### DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, widodo., 2006 *Belajar Sendiri Membuat Robot Cerdas*, Elex Media Komputindo
- Pitowarno, Endra., 2006 *Robotika Desain Kontrol dan K Kecerdasan Buatan*, Andi Offset, Yogyakarta
- Sigit, Riyanto. , 2007. *Robotika, Sensor & Aktuator*. Surabaya: Graha Ilmu.
- Suparno. 2000. *Langkah-langkah Penulisan Artikel Ilmiah* dalam Saukah, Ali dan Waseso, M.G. 2000. Menulis Artikel untuk Jurnal Ilmiah. Malang: UM Press.
- UNESA. 2000. *Pedoman Penulisan Artikel Jurnal*, Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Surabaya.
- Wahab, Abdul dan Lestari, Lies Amin. 1999. *Menulis Karya Ilmiah*. Surabaya: Airlangga University Press.