

PEMANFAATAN UAV JENIS QUADCOPTER DENGAN TERBANG OTOMATIS UNTUK PERBANDINGAN TITIK KOORDINAT GOOGLE MAP DENGAN GLONASS

Muhammad Rizki Radhelan, Ery Syafrianti, Linna Oktaviana Sari

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Riau^[1]

Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, 28293^[1]

Sekolah Tinggi Elektro Informatika, Institut Teknologi Bandung^[2]

Gedung Achmad Bakrie Lt. 2, Jl. Ganesha No. 10, Bandung, 40123^[2]

Email: muhammad.rizkiradhelan@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Quadcopter is one type of unmanned aerial vehicles (UAV), it is an unmanned aircraft that has 4 motors and uses several components as controller, namely gyro sensor as balance control, Electronic Speed Controller (ESC) as motor speed control, and GPS compass as position control. Purpose of this paper is to create a quadcopter control system using Glonass and Google maps, to find out and analyze the comparison of coordinate points, by determining the first point on Google Map as a reference point in the form of latitude and longitude, then compared with Glonass by flying quadcopter with variations in points and altitude. After testing, the point results from Google Maps and Glonass are compared on Google Earth by entering latitude and longitude. result is below 1m, variations in trajectories, numerous points, wind, different heights do not affect the results of coordinate points captured by the Glonass.

Keywords: Quadcopter, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Global Navigation System (GLONASS), Google Maps

I. PENDAHULUAN

Teknologi penerbangan merupakan suatu teknologi yang berkembang pada era modern. Teknologi ini sudah dimulai saat penemuan pesawat terbang dengan sayap tetap *wright* bersaudara yang mampu terbang sejauh 4 *mile* pada tahun 1903. Perkembangan yang pesat ini juga berdampak pada perkembangan teknologi robotika yang berkaitan erat dengan dunia elektronika dan instrumentasi. Kebutuhan manusia akan alat bantu yang kuat, murah, dan efisien dapat disediakan oleh robot-robot yang dibuat untuk mendukung tugas-tugas yang umumnya dilakukan oleh manusia. Salah satu jenis robot yang sedang dikembangkan adalah robot terbang. Robot terbang disebut pesawat tanpa awak atau (*Unmanned Aerial Vehicle*).

Secara umum *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) merupakan sebuah sistem pesawat tanpa awak yang memiliki kemampuan untuk melakukan berbagai jenis misi penginderaan jarak jauh berbasis video maupun foto/*still image*, baik untuk militer, maupun untuk keperluan *public*, seperti halnya

dalam bidang transportasi yang diperlukan oleh publik, seperti kendaraan otomatis yang dapat mengangkut barang dari satu titik ketitik tujuan tanpa memerlukan bantuan banyak personil (Alamsyah, 2016). Salah satu jenis UAV adalah *quadcopter*.

Quadcopter atau kadang disebut *quadrotor*, merupakan *multicopter* yang memiliki empat buah rotor. Bentuk dasar *Quadcopter* ditentukan oleh bentuk kerangka itu sendiri. Ada beberapa macam bentuk dari *Quadcopter* diantaranya *X Copter*, *T-Copter*, dan *H-Copter*. *Quadcopter* akan menggunakan beberapa komponen elektronika sebagai pengontrol, yaitu sensor *gyro ITG 3205* sebagai *control* keseimbangan, *Electronic Speed Controller* (ESC) sebagai *control* kecepatan motor *Brushless*, GPS kompas sebagai *control* posisi. Untuk dapat mengendalikan drone dengan jarak yang cukup jauh, perlu adanya sistem kendali *autopilot*. Sistem kendali tersebut memanfaatkan teknologi GPS yang berfungsi untuk menentukan titik awal *longitude* dan *latitude*. Dari titik *longitude* dan *latitude*

berdasarkan GPS akan disamakan dengan titik *longitude* dan *latitude* dari rute yang telah dibuat pada software GIS (Ananda, 2018).

Pemakaian modul GPS dan GLONASS ini mampu mengikuti jalur dan titik koordinat secara otomatis serta akurasi tepat sesuai yang telah ditentukan. Namun masih memiliki kekurangan karena *Quadcopter* ini tidak dilengkapi dengan modul *optical flow* jadi *Quadcopter* masih membentur benda yang ada di depannya.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan GLONASS dan Google Maps yang dijadikan sebagai inputan berupa koordinat letak dari suatu tempat untuk mengendalikan drone tersebut secara otomatis tanpa digerakan oleh pilot, pemilihan sensor GPS ini juga dikarenakan sensor ini dapat terhubung dengan aplikasi google maps sehingga dapat memudahkan pengguna untuk memberi perintah terhadap drone ini untuk terbang ketempat tujuan tanpa harus dikendalikan oleh pilot drone tersebut.

Adapun manfaat dari perancangan skripsi ini adalah untuk dapat mengontrol *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) jenis *quadcopter* atau pesawat tanpa awak secara otomatis dengan ketepatan akurasi yang sangat tinggi untuk pemetaan lahan kebun, militer dan pembagian lahan dengan memanfaatkan *Global Navigation System* (GLONASS) dan *Google Maps* serta mengetahui dan menganalisis perbandingan koordinat perintah yang di tuju.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Koordinat

Sistem koordinat geografi digunakan untuk menunjukkan suatu titik di Bumi berdasarkan garis lintang dan garis bujur. Garis lintang yaitu garis horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan garis katulistiwa. Titik di utara garis katulistiwa dinamakan Lintang Utara sedangkan titik di selatan katulistiwa dinamakan Lintang Selatan.

Angka koordinat lokasi bumi dibagi menjadi 3 format, koordinat di *Google Maps* berbeda dengan dengan koordinat di GPS (*Global Positioning System*). Namun pada beberapa GPS sudah mencantumkan ketiga jenis koordinat. Berikut ini adalah ketiga jenis koordinat :

Derajat, menit, dan detik (D°M'S'")

Koordinat ini paling umum digunakan untuk GPS dengan akurasi. Contoh koordinat lokasi bumi dengan D°M'S' : 7°48'10.2"S 110°22'26.9"E.

Derajat dan menit desimal (DMM)

Derajat, menit, desimal. Paling umum digunakan pada perangkat elektronik. Contoh : 41 24.2028, 2 10.441. Angka 41 misalnya adalah derajat, dan angka setelah 41 adalah angka dari pembagian 60 dari koordinat desimal.

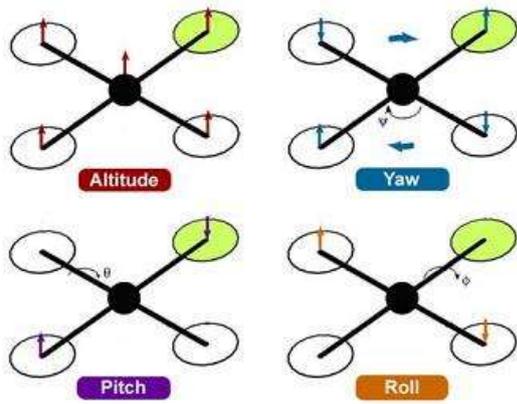
Derajat desimal (DD°): -7.802845, 110.374136

Derajat yang digunakan untuk koordinat komputer. Paling sederhana dengan memasukan 2 angka koordinat decimal - 7.802845, 110.374136.

2.2 *Quadcopter*

Quadcopter ialah salah satu jenis *rotorcraft* yang memiliki 4 buah motor sebagai penggerak *propeller* yang menghasilkan gaya angkat (Alamsyah, 2016). *Quadcopter* dapat melakukan *take off* dan *landing* secara vertikal. *Vertical Take Off Landing* (VTOL) *Aircraft* merupakan jenis pesawat yang dapat melakukan *take off* dan *landing* tegak lurus terhadap bumi sehingga dapat dilakukan pada tempat yang sempit. Helikopter, *tricopter*, *quadcopter*, dan multirotor sejenis termasuk kategori ini.

Dengan mengubah besaran kecepatan putaran keempat buah motor maka *quadcopter* dapat bergerak atas, bawah, maju, mundur, kiri, kanan, dan rotasi. Pergerakan di atas tersebut lebih dikenal dengan istilah *altitude* (bergerak naik turun) *pitch* (bergerak maju atau mundur), *roll* (bergerak kiri atau kanan), dan *yaw* (rotasi kiri atau rotasi kanan) (Alamsyah, 2016).



Gambar 1. *Pitch Roll Yaw Pada Quadcopter* (Alamsyah,2016)

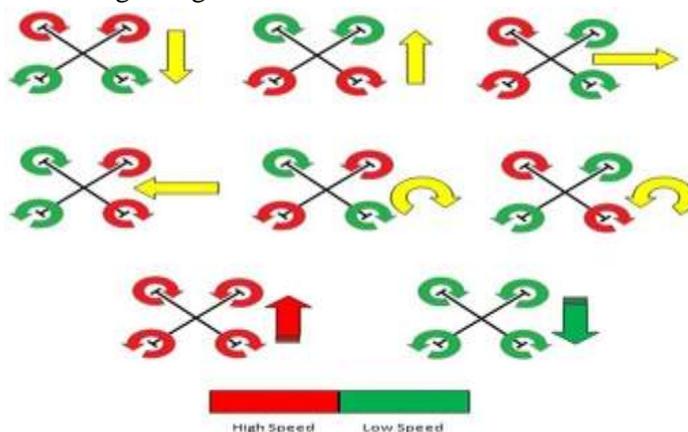
Gambar 1. dimana ada pergerakan *altitude* yaitu pergerakan *drone* untuk memulai mengangkat atau kata lain untuk terbang, *yaw* memutar *drone* searah jarum jam, *pitch* mengerjakan *drone* maju atau mundur arah depan atau belakang, *roll* mengarahkan *drone* untuk ke kiri dan ke kanan.

Tabel 1. Dinamika Gerak *Quadcopter* (Alamsyah, 2016)

Gerak	M1	M2	M3	M4
Pitch Up	Cepat	Cepat	Pelan	Pelan
Pitch Down	Pelan	Pelan	Cepat	Cepat
Roll Left	Pelan	Cepat	Cepat	Pelan
Roll Right	Cepat	Pelan	Pelan	Cepat
Yaw CW	Pelan	Cepat	Pelan	Cepat
Altitude up	Cepat	Cepat	Cepat	Cepat
Altitude down	Pelan	Pelan	Pelan	Pelan

Sedangkan pada tabel 1. dapat kita lihat pergerakan ke empat motor pada *pitch up* atau *pitch down* naik motor satu dan 2 bergerak dengan cepat sedangkan motor tiga dan empat bergerak pelan yang berfungsi untuk sebagai penstabil, *pitch down* kebalikan dari *pitch up* motor satu dan dua bergerak pelan dan motor tiga dan empat bergerak cepat. *Roll left drone* berpindah motor satu dan empat bergerak pelan sedangkan motor dua dan tiga bergerak

lambat sebalik nya untuk *roll right* motor satu dan empat bergerak cepat dan motor dua dan tiga bergerak lambat. *Yaw cw* berputar searah jarum jam motor dua dan empat bergerak cepat dan motor satu dan tiga bergerak lambat. *Altitude up* yaitu pergerakan naik semua motor bergerak cepat karena membutuhkan daya angkat yang cepat sedangkan *altitude down* sebaliknya motor bergerak lambat.



Gambar 2. Gerakan Dasar *Quadcopter* (Alamsyah, 2016)

Dari gambar 2 dapat dilihat dengan kedua motor bagian depan lebih cepat

dibanding kedua motor bagian belakang menyebabkan *quadcopter* bergerak *pitch up*

atau bergerak mundur karena bagian depan terangkat ke atas. Jadi total ada 6 buah gerakan dasar dari dinamika gerak *quadcopter*. Pada *quadcopter* bagian yang bergerak hanya 4 motor yang dibagi menjadi 2 pasang seperti yang tampak pada gambar 2. Motor 1 dan 4 membentuk pasangan yang berotasi berlawanan arah jarum jam (*counter clockwise*) sementara motor 2 dan 3 membentuk pasangan yang berotasi searah jarum jam (*clockwise*). Dalam membuat atau merakit *quadcopter* diperlukan beberapa komponen yang diperlukan, yaitu diantaranya adalah *frame*, *remote control* (27 Mhz), motor *brushless*, *propeller* atau baling-baling dengan dimensi 10 x 45 cm, *battery* Li-Po dengan arus sebesar 5 *ampere*, dan *mikrokontroler* ATmega2560.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

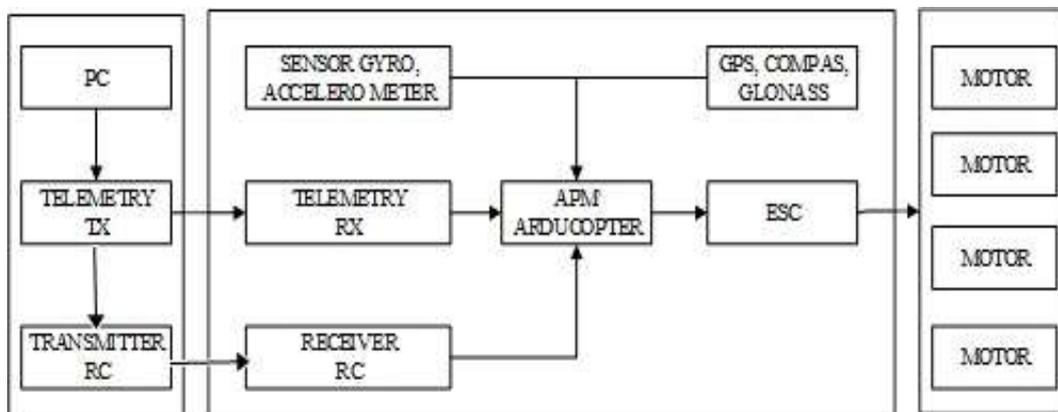
Metodologi yang digunakan dalam penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

3.2 Blok Diagram

Pada tahapan ini akan di jelaskan tentang tahapan perancangan sistem.

1. Studi mengumpulkan dan mempelajari referensi tentang *quadcopter*, integrasi *system*, pemograman arduino UNO dan GPS baik dari buku, jurnal maupun internet dan yang berkaitan dengan skripsi ini.
2. Perancangan sistem perancangan yang digunakan adalah pembuatan sistem dengan melakukan integrasi antara perangkat utama dan perangkat pendukung.
3. Menganalisa data hasil percobaan. Melakukan analisa dari teori yang telah didapat dengan bermacam-macam sumber sehingga mendapatkan hasil yang semaksimal mungkin.
4. Penulisan skripsi ini mengacu pada pedoman penulisan ilmiah, dalam hal ini penulisan Skripsi yang bentuk bakunya telah diatur oleh pihak Universitas Riau.

Perancangan secara rinci mengikuti blok-blok yang ada, seperti pada Gambar 3 dibawah ini.

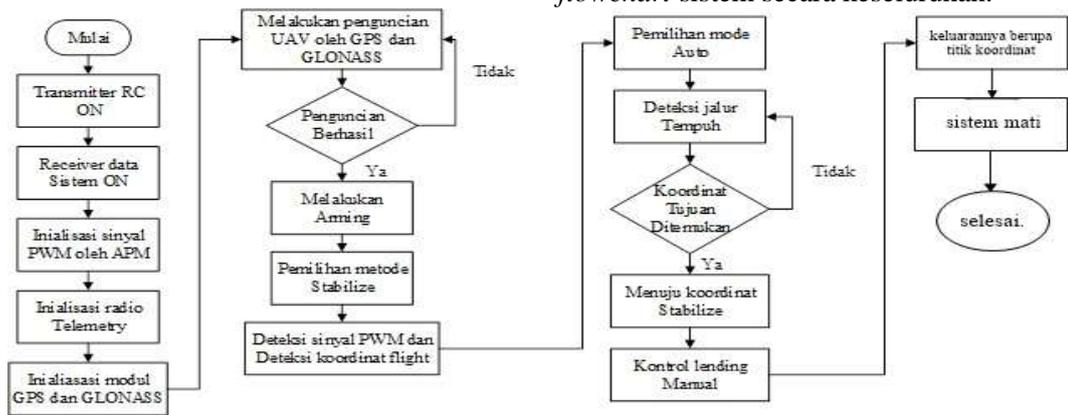


Gambar 3. Blok Diagram

Blok diagram diatas merupakan uraian perencanaan kerja dari skripsi ini. PC yang terhubung dengan Radio Telemetry TX merupakan perlengkapan pendukung yang digunakan untuk mengirimkan data kordinat tujuan (*waypoint*) pada *software* yang kemudian akan dikirim melalui bantuan radio telemtryTX. Saat data dikirimkan dari PC maka akan diterima oleh radio telemetry RX dimana data tersebut akan diteruskan ke bagian APM/ Arducopter. APM/ Arducopter merupakan otak dari *quadcopter* (*Flight*

Controll Board) yang fungsinya untuk mengontrol semua system pada *quadcopter* serta menerima data-data yang dikirimkan oleh perangkat pendukungnya. Sensor *Gyro*, *Accelerometer* yang terintegritas pada APM/ Arducopter sebagai sensor pendukung untuk dapat menjaga kestabilan, mengetahui gerak dari *quadcopter*, mengetahui ketinggian *quadcopter* serta membantu *Flight Controll Board* melakukan eksekusi data yang menunjang pergerakan *quadcopter*.

3.3 Cara Kerja



Gambar 4. *Flow Chart* Sistem

Tabel 4.4 Tabel Perbandingan Koordinat Glonass Dan Goggle Map

Waypoint goggle map			Waypoint glonass			Perbedaan titik koordinat glonass dengan kordinat google map
lat	long	alt	lat	long	alt	
0.4926245	101.3991711	15	0.492623	101.39912	15	Meter (m)
0.4927747	101.3993507	20	0.492772	101.39934	20	0.90
0.4926272	101.3995895	30	0.492630	101.3996	30	0.97
0.4925172	101.399796	40	0.492522	101.3998	40	0.93
0.492367	101.3995948	30	0.492372	101.3996	30	0.63
0.4922303	101.3994259	20	0.492227	101.399420	20	0.68
0.4923241	101.3992595	10	0.492325	101.399252	10	0.68
0.4924851	101.3989753	15	0.492483	101.398969	15	0.71
						0.65

Pada table 4.4 adalah perbandingan antara kordinat glonass dengan koordinat google map hasil perbedaan titik koordinat glonass dengan google map tidak berbanding jauh karena glonass adalah gps yang mempunyai akurasi ketepatan yang sangat tinggi faktor angin tidak mempengaruhi pada titik kordinat karna titik koordinat telah mengunci titiknya di glonass dan di tahan dititik yang kita tentukan dan motor akan memposisikan pada glonass sehingga perbedaan titik kordinat di bawah 1 m .

Skenario Pengujian

1. User mehidupkan sistem *quadcopter* dengan menghubungkan kabel *power* batterai ke *power* sistem, kemudian melakukan *request* tujuan pada PC, dimana sudah terdapat peta pada aplikasi sistem.
2. Kamera akan di koneksikan dengan *smartphone* untuk proses.
3. GPS mengirimkan data koordinat posisi kapal ke mikrokontroler dan sistem aplikasi.
4. KYL Tx melakukan pengiriman data koordinat yang diinginkan yaitu data yang ada di aplikasi yang telah dilakukan *drawing* jalur lintasannya.
5. KYL Rx menerima data yang dikirimkan oleh Tx.
6. Kemudian akan melakukan proses inialisasi sinyal-sinyal seperti PWM, sinyal motor, radio *telemetry* dan data *GPS*.
7. Ketika menerima data *GPS*, *quadcopter* akan melakukan proses penguncian kordinat awal dan tujuan.
8. Kemudian melakukun proses *Arming* untuk melakukan proses *take off* secara manual dan dengan mode stabil yaitu dengan menekan tuas *trhottel* RC kearah kanan.
9. Setelah data telah selesai di proses, maka *quadcopter* akan terbang diposisi awal terlebih dulu, kemudian sistem akan berganti menjadi mode *auto* dan

siap menuju tujuan yang telah dikirimkan oleh KYL Tx.

10. Sebelum menuju ketujuan sistem akan terbang dengan ketinggian yang telah ditentukan agar *quadcopter* bekerja secara maksimal.
11. Ketika ada persimpangan titik tujuan, maka *quadcopter* akan melakukan putar kepala agar mengadap jalur kordinatnya.
12. Saat data diproses oleh mikrokontrolersecara bersamaan sensor *gyroscope* dan *accelerometer* akan ikut serta mengontrol ketinggian dari *quadcopter* sampai selesai menuju titik tujuan.
13. Pada saat *quadcopter* sampai tujuan, kondisi *quadcopter* tetap terbang dititik koordinat tersebut serta melakukan proses *landing auto*.
14. Dan ketika sampai tujuan akhir, maka akan berganti mode *loiter* atau juga mode stabil. Kemudian sistem *quadcopter* dalam kondisi tidak bekerja lagi atau *Off*.

Sistem di bawah dimulai dari data masukkan yang dikirimkan dari radio *telemetry tx* yang fungsinya sebagai *transmitter*, yang kemudian akan diterima oleh *telemetry rx* yang memiliki fungsi sebagai *receiver*, dari yang berupa titik tujuan tersebut akan diproses dan masuk ke mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, M. N. (2016). *Ranacang sistem Terbang otomatis Quadcopter berbasis Global Positioning Sytem (GPS)*. Pekanbaru.
- Ananda, H. R. (2018). *Sistem Titik Panas Otomatis Menggunakan UAV*. Pekanbaru.
- Hardiansyah, A. (2014). *Rancang Bangun Quadcopter sebagai Pemantau Keamanan Kampus Politeknik Negeri Sriwijaya. Politektik Negeri Sriwijaya*.
- Jaime, P. (2014). *Small Drones For Community-Based Forrest Monitoring An Assessment Of Their and Potential in Tropical Area*.
- Mongkhun, Q. (n.d.). *Wireless Control Quadcopter With Streo Camera And Self-Balancing System*.
- Riadi, S. (2014). *Penggunaan Motor DC Servo sebagai Penggerak Utama Lengan Robot Berjari Pengikut Gerak Lengan Manusia Berbasis Mikrokontroler. Politeknik Negeri Semarang, Palembang*.
- Rizatus, S. (2011). *Teknologi Pesawat Tanpa Awak Untuk Pemetaan Dan*

*Pmantauan Tanaman Dan Lahan
Pertanian.*

- Setiawati, W. K., Haeruddin, & Islamiyah .
(2017). Analisis Perbandingan
Penentuan Titik Koordinat
Permukiman Penduduk Menggunakan
Metode Interpolasi Linier dengan
Aplikasi Google Maps dan GPS
Satellites Viewer. *Prosiding Seminar
Nasional Ilmu Komputer dan
Teknologi Informasi*, 104-109.
- Setyabawana , A. P., & Ambarwulan, W.
(2016). Kajian Korelasi Antara Tinggi
Terbang Dan Resolusi Foto Udara
Hasil Dengan UAV Di Kawasan
Pesisir.
- Wintolo, H., Kusumaningrum, A., & Aditya,
R. (2019). 2.1.5 Pengiriman Data
Koordinat Global Position System
(GPS) pada Drone dengan
Memanfaatkan Jaringan Internet.
Jurnal Simetris, 141-146.
- Zalfit, C. N. (2016). Perancangan Quadcopter
Sebagai Media Pemantau di Udara
Menggunakan Kamera Wireless

