

Rancangan Sistem *Antenna Tracker* pada *Ground Station* UAV Sebagai Media Pantau Pasca Bencana

Febi Almetania^{1*}, Yasdinul Huda²

¹Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*Corresponding author e-mail: allfebby21@gmail.com

ABSTRAK

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) yang digunakan sebagai alat untuk mencapai tempat bencana dengan cepat dirancang menggunakan rancangan sistem *Antenna tracker* pada *ground station* UAV. *Antenna tracker* merupakan salah satu bagian dari *Ground Control Station* (GCS) yang memiliki fungsi melacak keberadaan sebuah benda bergerak. Perancangan ini menggunakan tahap define dan design pada model 4D baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Nilai parameter antena biquad yang dihasilkan dari simulasi lebih baik dibandingkan hasil pengukuran. Antena telemetri dan antena *remote transmitter* biquad yang dibuat memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan antena *omnidirectional* bawaan. Antena *tracker* yang dibuat telah dapat mengikuti arah terbang UAV. Implementasi antena biquad pada sistem antena *tracker* mendapat jarak uji terjauh yaitu sejauh 4,6 KM.

Kata Kunci: *Unmanned Aerial Vehicle*, Sistem, *Antenna tracker*, Bencana

ABSTRACT

The *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) which is used as a tool to reach the disaster area quickly is designed using the *Antenna tracker* system design at the UAV ground station. *Antenna tracker* is one part of the *Ground Control Station* (GCS) which has the function of tracking the whereabouts of a moving object. This design uses the define and design stages on the 4D model both hardware and software. Biquad antenna parameter values generated from the simulation are better than the measurement results. The telemetry antenna and biquad remote transmitter antenna are of better quality than the built-in omnidirectional antenna. The tracker antenna that has been made has been able to follow the direction of the UAV's flight. The implementation of the biquad antenna on the tracker antenna system gets the farthest test distance, which is 4.6 KM.

Keywords: *Unmanned Aerial Vehicle*, System, *Antenna tracker*, Disaster

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dapat membantu mencapai daerah terdampak bencana alam dengan cepat, maka pada saat sekarang bisa dicapai dengan menggunakan sebuah UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang dapat dikendalikan dari jarak yang jauh, sehingga bisa mengetahui jalur terbaik yang dapat dilalui oleh para relawan dan dapat memantau secara *real time* kondisi daerah terdampak bencana alam [1].

UAV yang digunakan sebagai alat untuk mencapai tempat bencana dengan cepat dirancang menggunakan rancangan sistem *Antenna tracker* pada *ground station* UAV. *Antenna tracker*

merupakan salah satu bagian dari *Ground Control Station* (GCS) yang memiliki fungsi melacak keberadaan sebuah benda bergerak [2]. Sedangkan *Ground station* adalah peralatan yang berfungsi untuk komunikasi [3].

Pada saat ini banyak terdapat model UAV yang dijual dipasaran dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Misalnya DJI Phantom 4 Pro yang termasuk kedalam UAV dengan spesifikasi terbaru memiliki jarak tempuh maksimum 7 KM pada kondisi *line on sight* (LOS) yang berarti UAV ini hanya mampu menempuh jarak 7 KM pada kondisi tidak ada halangan. Pada kondisi terdapat halangan DJI Phantom 4 Pro hanya mampu menempuh jarak

3,5 KM. Untuk daerah terdampak bencana yang luas seperti yang terjadi di Kota Padang pada 2009 yang lalu, tentu spesifikasi UAV ini tidak cocok untuk dijadikan media pantau pasca bencana dikarenakan jarak tempuh yang tidak terlalu jauh [4].

II. METODE

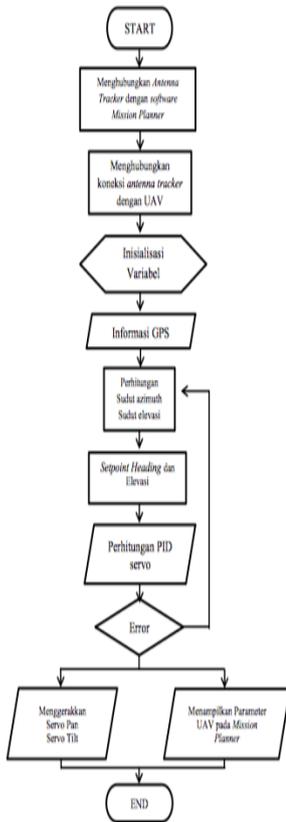
A. Define

Tahap awal dalam model 4D adalah pendefinisian (*define*) terkait syarat pengembangan untuk menganalisis kebutuhan. Pada tahap *define* dirumuskan rancangan yang diperlukan berupa sebuah *antenna tracker* yang dapat menambah jangkauan terbang UAV.

B. Design Sistem Antenna Tracker

1. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras *antenna tracker* menggunakan dua buah motor servo yang berguna untuk mengarahkan antena sesuai dengan posisi UAV.

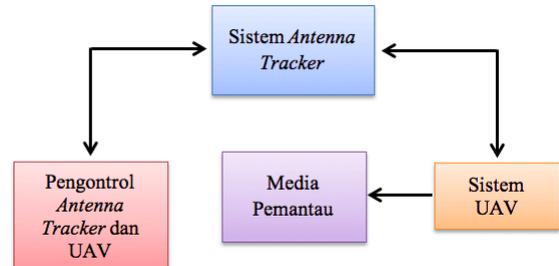


Gambar 1. Flowchart pengoperasian *antenna tracker*

Flowchart pada gambar 1 menggambarkan proses pengoperasian *antenna tracker*, pada saat *antenna tracker* dihidupkan maka sistem perlu dihubungkan kepada *software Mission Planner* yang berguna untuk melihat parameter yang ada pada *antenna tracker*. Kemudian *antenna tracker* dihubungkan dengan UAV. Setelah terhubung,

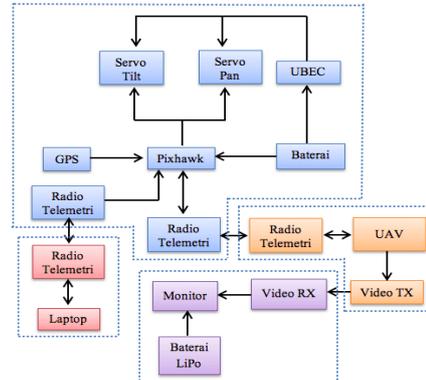
antenna tracker akan memulai proses inisiasi dimana terdapat informasi mengenai koordinat UAV dan *antenna tracker* [5].

a. Blok Diagram



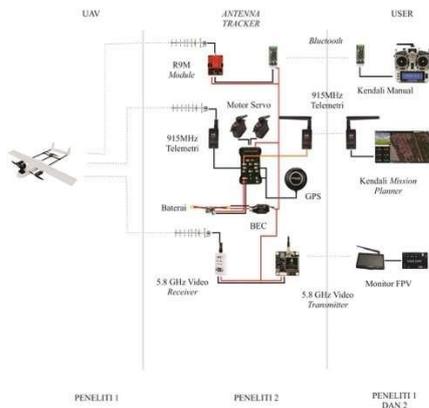
Gambar 2. Blok Diagram Sistem *Antenna Tracker* pada UAV Sebagai media pantau pasca bencana

Berdasarkan Gambar 2 diatas secara umum pembagian blok diagram *antenna tracker* terbagi dalam 4 bagian yaitu Sistem *Antenna Tracker*, Pengontrol *Antenna Tracker* dan UAV, Media Pemantau dan Sistem UAV [6]. Empat bagian yang terdapat pada blok diagram diatas dapat dijabarkan secara lebih rinci sesuai dengan gambar blok diagram di bawah.



Gambar 3. Rincian Blok Diagram Sistem *Antenna Tracker* pada UAV Sebagai media pantau pasca bencana.

b. Perancang wiring

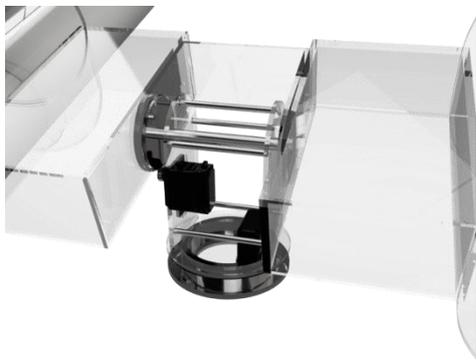


Gambar 4. Wiring Diagram Antenna Tracker

Pada Gambar 4 diatas dapat dilihat kendali manual UAV pada *antenna tracker* menggunakan modul R9M yang menggunakan antena biquad agar terhubung dengan UAV [7]. Modul R9M terhubung dengan modul *bluetooth* sehingga *antenna tracker* dengan *remote* dapat terhubung secara *wireless*.

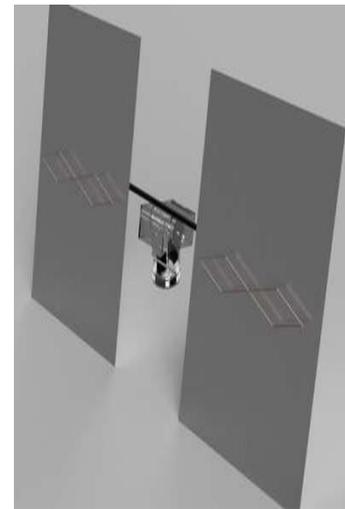
c. Perancangan Mekanik

Mekanik *antenna tracker* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Mekanik *antenna tracker*

Antenna tracker menggunakan antena *directional* berjenis biquad [8]. Dalam perancangan *antenna tracker* ini menggunakan tiga buah antena yang memiliki fungsi berbeda seperti di perlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. *Antenna Tracker*

C. Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian bertujuan untuk menguji model antena dan sistem *antenna tracker* yang akan digunakan pada rancangan sistem *antenna tracker* pada UAV sebagai media pantau pasca bencana. Serta untuk mengetahui keakuratan dari sistem *antenna tracker* dalam mengarahkan antena kepada UAV.

Pengujian sistem *antenna tracker* dilakukan dengan pengujian langsung akurasi sistem *antenna tracker* di lapangan dengan beberapa tahapan berikut ini:

- a. Menempatkan *antenna tracker* pada tempat terbuka. Hal ini bertujuan untuk mengurangi interferensi frekuensi lain seperti medan magnet dari listrik bertegangan tinggi, frekuensi dari tower pemancar telekomunikasi dan gangguan lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal yang akan diterima oleh antena.
- b. Memastikan *antenna tracker* dengan pemancar UAV terkoneksi dengan baik.
- c. Menerbangkan UAV di depan antena *tracker*.
- d. Memastikan antena *tracker* mengikuti arah terbang UAV

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem *Antenna Tracker*

Pengujian sistem *antenna tracker* dilakukan dengan pengujian langsung akurasi sistem *antenna tracker* di lapangan dengan beberapa tahapan berikut ini:

1. Menempatkan *antenna tracker* pada tempat terbuka. Hal ini bertujuan untuk mengurangi interferensi frekuensi lain seperti medan magnet dari listrik bertegangan tinggi, frekuensi dari tower pemancar telekomunikasi

dan gangguan lainnya yang dapat mempengaruhi kualitas sinyal yang akan diterima oleh antena.

2. Memastikan *antenna tracker* dengan pemancar UAV terkoneksi dengan baik.
3. Menerbangkan UAV didepan antena *tracker*.
4. Memastikan antena *tracker* mengikuti arah terbang UAV.



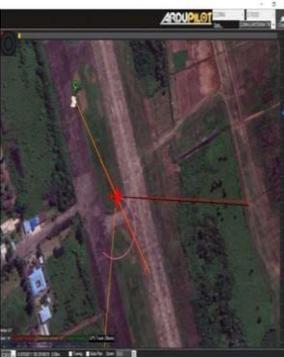
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 7. Pengujian akurasi sistem antena *tracker*

Gambar 7 menampilkan arah antena *tracker* dan juga arah yang harus dituju oleh antena *tracker* yaitu UAV yang diwakili oleh gambar pesawat. Arah antena *tracker* diwakili oleh garis berwarna merah dan untuk arah yang harus dituju oleh antena *tracker* diwakili oleh garis berwarna kuning. Gambar 7 (a) menampilkan arah antena *tracker* yang memiliki selisih dengan arah yang harus dituju sebesar 10° .

Gambar 7 (b) menampilkan antena yang searah dengan arah yang harus dituju tanpa adanya selisih. Gambar 7 (c) menampilkan arah antena yang memiliki selisih 15° dengan arah yang harus dituju. Gambar 7 (d) menampilkan antena *tracker* yang searah dengan arah yang harus dituju tanpa adanya selisih. Waktu yang dibutuhkan antena *tracker* untuk sampai searah dengan arah yang seharusnya adalah 2-3 detik.

B. Hasil Realisasi Alat

1. Keseluruhan Alat



Gambar 8. Keseluruhan alat

Gambar 8 merupakan bentuk keseluruhan alat yaitu antena *tracker* yang akan bergerak mengikuti arah terbang UAV. Antena diletakkan diatas sebuah tiang setinggi 2 meter.

2. Power Supply unit



Gambar 9. Power supply antena *tracker*

GGa

Gambar 9 merupakan *power supply* antena *tracker* guna untuk sumber daya yang menjalankan sistem antena *tracker*.

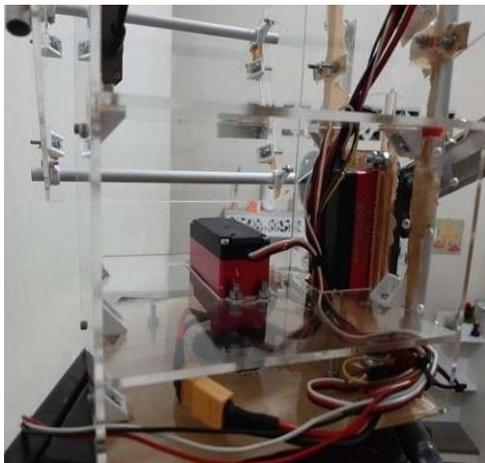
3. Kontroler, telemetri dan GPS



Gambar 10. Kontroler, telemetri dan GPS

Gambar 10 merupakan kontroler antena *tracker* beserta GPS dan telemetri guna untuk menentukan titik lokasi antena *tracker*.

4. Mekanik antena *tracker*



Gambar 11. Mekanik antena *tracker*

Gambar 11 merupakan mekanik antena *tracker* yang terdiri dari dua buah motor servo yang akan menggerakkan antena *tracker*. Pergerakan mekanik antena *tracker* hanya memungkinkan antena bergerak sejauh 180° .

5. Bagian video *receiver*



Gambar 12. Bagian video *receiver*

Gambar 12 merupakan bagian video *receiver* yang berfungsi untuk penerima gambar dari UAV.

C. Pembahasan Alat

Pengujian akurasi antena *tracker* yang ditampilkan pada Gambar 7 menunjukkan sistem antena *tracker* mampu mengikuti arah terbang UAV.

Sistem antena *tracker* cukup akurat karena selisih sudut yang terbentuk oleh antena *tracker* dan UAV maksimal bernilai 15° , waktu yang dibutuhkan untuk mengoreksi selisih sudut tersebut hanya selama 2 hingga 3 detik.

IV. Kesimpulan

1. Nilai parameter antena biquad yang dihasilkan dari simulasi lebih baik dibandingkan hasil pengukuran.
2. Antena telemetri dan antena *remote transmitter* biquad yang dibuat memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan antena omnidirectional bawaan.
3. Antena *tracker* yang dibuat telah dapat mengikuti arah terbang UAV.
4. Implementasi antena biquad pada sistem antena *tracker* mendapat jarak uji terjauh yaitu sejauh 4,6 KM

V. Saran

1. Meningkatkan akurasi antena *tracker* dalam mengikuti UAV.
2. Agar mendapatkan video *realtime* yang jernih dibutuhkan video *transmitter* dan *receiver* digital sehingga tidak terdapat *noise* pada video *realtime*.
3. Keakuratan dalam perancangan antena harus ditingkatkan lagi agar kualitas antena lebih baik sehingga pemetaan wilayah terdampak bencana lebih maksimal.
4. Merubah mekanik antena *tracker* agar antena dapat berputar 360° sehingga daerah terdampak bencana yang dipantau dan dimonitor lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, Aryono. “Perancangan Sistem Kontrol Pesawat Model Tanpa Awak (*Unmanned Aerial Vehicle*) Berbasis Arduino”. Politeknik Penerbangan Surabaya. 2017.
- [2] Asep, dkk. (2018) *Rancang Bangun Antena Biquad Modifikasi Omnidirectional Untuk Meningkatkan Kualitas Penerima Siaran Televisi Ultra High Frequency*. Jurnal Teknik Elektro. Vol 1, No 1 (2018). Diakses pada 15 September 2021
- [3] Pamuji, Purwanto. (2015). *Perancangan Prototipe Antenna Tracker Berbasis Global Positioning System (GPS)*. Tugas Akhir. Diakses pada tanggal 12 Juni 2021
- [4] Octory,O.” Foto Udara dengan Menggunakan jenis *Fixed Wing*”. *Journal of Geodesy and Geometris*. 2015
- [5] Eprilia MR, Rachma, “*Prototype Antena Tracking Telemetri Frekuensi 433 MHz Berbasis koordinat GPS (Global Positioning System)*”. Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2021.
- [6] Albanna, Muhammad Hanif. (2017). *Pengembangan Antenna Tracker Berbasis Global Positioning System (GPS) Untuk Komunikasi Pesawat Tanpa Awak*. Tugas Akhir. Diakses pada tanggal 12 Juni 2021
- [7] S. Adisyahputra Ritonga, “Rancang Bangun Sistem Kendali Penggerak *Automatic Antenna Tracker* (An-Trac) untuk UAV Telemetri Data Berbasis *Global Positioning System (GPS)*”, Teknik Elektro , JTPI Institut Teknologi Sumatera, 2017.
- [8] Santyadiputra, Gede Saindra. “Rancangan Antena Telemetri Biquad 5800 MHz Wahana Terbang Fotogrammetri”. FTK UNDIKSHA, 2017