

**PENERAPAN KOMUNIKASI UAV MENGGUNAKAN  
ANTENNA PELACAK BERBASIS *GLOBAL POSITIONING  
SYSTEM (GPS)***

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana



**Disusun Oleh:**

Catur Cahyono Putra

1800022005

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
YOGYAKARTA**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**SKRIPSI**  
**PENERAPAN KOMUNIKASI UAV MENGGUNAKAN**  
**ANTENNA PELACAK BERBASIS *GLOBAL POSITIONING***  
***SYSTEM (GPS)***

Yang diajukan oleh:

Catur Cahyono Putra  
1800022005

Kepada

Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Ahmad Dahlan

Telah disetujui untuk diuji oleh:

Pembimbing

Yogyakarta, 7 Mei 2024



**Ir. Son Ali Akbar, S.T., M.Eng.**  
NIPM. 19901130 201508 111 1120065

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**PENERAPAN KOMUNIKASI UAV MENGGUNAKAN**  
**ANTENNA TRACKER BERBASIS GLOBAL POSITIONING**  
**SYSTEM (GPS)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Catur Cahyono Putra  
1800022005

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 03 November 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Ir. Son Ali Akbar, S.T., M.Eng.....  
Anggota : Dr. Ir. Riky Dwi Puriyanto, S.T., M.Eng.....  
: Ir. Phisca Aditya Rosyady, S.Si., M.Sc.....

Dekan



Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Ahmad Dahlan

**Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T.**

NIPM. 19660812 199601 011 0784324

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Catur Cahyono Putra  
NIM : 1800022005  
Email : [catur1800022005@webmail.uad.ac.id](mailto:catur1800022005@webmail.uad.ac.id)  
Fakultas : Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Komunikasi UAV Menggunakan  
*Antenna Pelacak Berbasis Global Positioning  
System (GPS)*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 7 Mei 2024



Catur Cahyono Putra

1800022005

## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Catur Cahyono Putra  
NIM : 1800022005  
Email : [catur1800022005@webmail.uad.ac.id](mailto:catur1800022005@webmail.uad.ac.id)  
Fakultas : Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Komunikasi UAV menggunakan  
*Antenna Pelacak Berbasis Global Positioning  
System (GPS)*

Dengan ini saya menyerahkan “hak” sepenuhnya kepada perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir sebagai berikut (beri tanda kotak).

Saya mengizinkan Karya saya tersebut diunggah ke dalam aplikasi *Repository* perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.


Yogyakarta, 7 Mei 2024



Catur Cahyono Putra

1800022004

Mengetahui,  
Pembimbing



**Ir. Son Ali Akbar, S.T., M.Eng.**  
NIPM. 19901130 201508 111 1120065

v

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Catur Cahyono Putra  
NIM : 1800022005  
Fakultas : Teknologi Industri Program Studi Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Komunikasi UAV menggunakan  
*Antenna Pelacak Berbasis Global Positioning  
System (GPS)*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi/tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi/tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 7 Mei 2024

Yang membuat pernyataan,



Catur Cahyono Putra

1800022005

## KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu kita panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, karunia, dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik - baiknya. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada junjungan Nabi Muhamad SAW, Keluarga, Sahabat serta pengikutnya. Penyusunan tugas akhir ini berjudul **“Penerapan Komunikasi UAV Menggunakan *Antenna Pelacak Berbasis Global Positioning System (GPS)*”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu dari sebagian persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali mendapatkan bantuan dan dukungan dari banyak pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala kemudahan dan ilmu bagi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Suparmin dan Alm.Ibu Sunarsih yang telah memberikan do'a, dukungan, semangat dan motivasi.
3. Bapak Prof. Dr. Muchlas, M.T., sebagai Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan.
5. Bapak Dr. Ir. Riky Dwi Puriyanto, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan;
6. Bapak Ir. Son Ali Akbar, ST, M.Eng., selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik;
7. Seluruh dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan;

8. Teman-teman seperjuangan TIM DJAYANTA Universitas Ahmad Dahlan selaku kerabat memberikan semangat dan pandangan luas kepada penulis.
9. Seluruh teman-teman terdekat yang memberikan dukungan berupa saran, masukan dan motivasi untuk tetap semangat dalam menyelesaikan tugas akhir dan skripsi ini.
10. Pihak-pihak yang belum disebutkan satu- persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran bersifat membangun demi sempurnanya skripsi ini dan untuk penulisan skripsi selanjutnya.

Harapan penulis, semoga do'a dan bantuan yang sangat berharga tersebut mendapat imbalan dari Allah SWT, amin ya robal alamin.

Yogyakarta, 7 Mei 2024



Catur Cahyono Putra

1800022005



## DAFTAR ISI

|   |          |
|---|----------|
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                     | ii       |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                       | iii      |
| PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....                 | iv       |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....             | v        |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....              | vi       |
| MOTTO .....                                   | vii      |
| PERSEMBAHAN.....                              | viii     |
| KATA PENGANTAR.....                           | ix       |
| DAFTAR ISI.....                               | xi       |
| DAFTAR GAMBAR.....                            | xiii     |
| DAFTAR TABEL.....                             | xv       |
| ABSTRAK .....                                 | xvi      |
| <i>ABSTRACT</i> .....                         | xvii     |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                      | 1        |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                | 3        |
| 1.3 Batasan Masalah.....                      | 4        |
| 1.4 Rumusan Masalah .....                     | 5        |
| 1.5 Tujuan Penelitian.....                    | 5        |
| 1.6 Manfaat Penelitian.....                   | 6        |
| <b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....</b>             | <b>7</b> |
| 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu .....         | 7        |
| 2.2 Dasar Teori .....                         | 13       |
| 2.2.1 Pengertian Dasar .....                  | 13       |
| 2.2.2 Antenna Pelacak.....                    | 16       |
| 2.2.3 Mikrokontroler Mateksys F645-WING ..... | 17       |
| 2.2.4 Global Positioning System (GPS).....    | 18       |
| 2.2.5 Radio Telemetry .....                   | 19       |
| 2.2.6 Motor Servo .....                       | 21       |
| 2.2.7 Mission Planner.....                    | 22       |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>           | <b>24</b> |
| 3.1 Objek Penelitian .....                         | 24        |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                           | 25        |
| 3.3 Perancangan Sistem .....                       | 26        |
| 3.4 Perancangan Perangkat Keras .....              | 34        |
| 3.5 Perancangan Perangkat Lunak .....              | 40        |
| 3.6 Pengujian Sistem .....                         | 45        |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>            | <b>49</b> |
| 4.1 Pengujian Modul GPS .....                      | 49        |
| 4.2 Pengujian Gerak Putar Servo Pan dan Tilt ..... | 64        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>            | <b>70</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                | 70        |
| 5.2 Saran .....                                    | 71        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                         | <b>72</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                               | <b>74</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Tampilan Antena Pelacak.....                           | 16 |
| <b>Gambar 2. 3</b> Tampilan Mateksys F645-WING.....                       | 17 |
| <b>Gambar 2. 4</b> Tampilan Ublox SAM-M10Q.....                           | 19 |
| <b>Gambar 2. 5</b> Tampilan Telemetry HolyBro 433Mhz.....                 | 20 |
| <b>Gambar 2. 6</b> Sistem pergerakan sumbu x,y, dan z.....                | 20 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Tampilan motor servo .....                             | 22 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Tampilan Mission Planner .....                         | 23 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Diagram blok sistem Antena Pelacak .....               | 27 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Tampilan model firmware Antena Pelacak.....            | 29 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Tampilan Port COM dan Konektivitas Antena Pelacak..... | 29 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Tampilan Pengaturan Orientasi AHRS .....               | 30 |
| <b>Gambar 3. 5</b> Tampilan Pengaturan orientasi kompas .....             | 31 |
| <b>Gambar 3. 6</b> Tampilan Pengaturan nilai PWM servo pan .....          | 32 |
| <b>Gambar 3. 7</b> Tampilan Pengaturan nilai PWM servo tilt.....          | 32 |
| <b>Gambar 3. 8</b> Tampilan Pengaturan mode misi Antena Pelacak.....      | 34 |
| <b>Gambar 3. 9</b> Bentuk desain Antena Pelacak.....                      | 35 |
| <b>Gambar 3. 10</b> Desain bagian atas Antena Pelacak.....                | 36 |
| <b>Gambar 3. 11</b> Desain bagian bawah Antena Pelacak.....               | 37 |
| <b>Gambar 3. 12</b> Bentuk wiring Antena Pelacak.....                     | 38 |
| <b>Gambar 3. 13</b> Diagram alir sistem perangkat lunak .....             | 41 |
| <b>Gambar 3. 14</b> Diagram alir Pengolahan data GPS .....                | 42 |
| <b>Gambar 3. 15</b> Diagram alir kontrol servo pan.....                   | 43 |

|                     |   |    |
|---------------------|---|----|
| <b>Gambar 3. 16</b> | Diagram alir kontrol servo tilt .....                         | 44 |
| <b>Gambar 4. 1</b>  | Grafik pengujian jarak 10 hingga 140 Meter.....               | 53 |
| <b>Gambar 4. 2</b>  | Grafik Pengujian pertama sudut azimuth dan elevasi.....       | 55 |
| <b>Gambar 4. 3</b>  | Grafik Pengujian jarak 10 hingga 100 Meter .....              | 58 |
| <b>Gambar 4. 4</b>  | Grafik Perhitungan kedua sudut azimuth dan elevasi.....       | 59 |
| <b>Gambar 4. 5</b>  | Grafik Pengujian jarak 10 hingga 90 Meter .....               | 62 |
| <b>Gambar 4. 6</b>  | Grafik Perhitungan ketiga sudut azimuth dan elevasi .....     | 64 |
| <b>Gambar 4. 7</b>  | Grafik Pengujian pertama gerak putar servo pan dan tilt ..... | 66 |
| <b>Gambar 4. 8</b>  | Grafik Pengujian kedua gerak putar servo pan dan tilt.....    | 68 |
| <b>Gambar 4. 9</b>  | Grafik Pengujian ketiga gerak putar servo pan dan tilt .....  | 69 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....                             | 10 |
| Tabel 2. 2 Spesifikasi Mateksys F645-WING .....                   | 18 |
| Tabel 2. 3 Spesifikasi Ublox SAM-M10Q .....                       | 19 |
| Tabel 2. 4 Spesifikasi Holybro Telemtri 433Mhz.....               | 21 |
| Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor Servo .....                          | 22 |
| Tabel 3. 1 Pengelamatan wiring dari Antena Pelacak .....          | 39 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Titik koordinat 10 hingga 140 Meter .....    | 50 |
| Tabel 4. 2 Pengujian perbandingan jarak 10 hingga 140 Meter ..... | 52 |
| Tabel 4. 3 Pengujian Pertama sudut azimuth dan elevasi .....      | 53 |
| Tabel 4. 4 Pengujian Titik koordinat 10 hingga 100 Meter .....    | 56 |
| Tabel 4. 5 Pengujian perbandingan jarak 10 hingga 100 Meter ..... | 57 |
| Tabel 4. 6 Pengujian kedua sudut azimuth dan elevasi .....        | 58 |
| Tabel 4. 7 Pengujian Titik koordinat 10 hingga 90 Meter .....     | 60 |
| Tabel 4. 8 Pengujian perbandingan jarak 10 hingga 90 Meter .....  | 61 |
| Tabel 4. 9 Pengujian ketiga sudut azimuth dan elevasi .....       | 63 |
| Tabel 4. 10 Pengujian pertama nilai pwm servo pan dan tilt.....   | 65 |
| Tabel 4. 11 Pengujian kedua nilai pwm servo pan dan tilt .....    | 67 |
| Tabel 4. 12 Pengujian ketiga nilai pwm servo pan dan tilt.....    | 68 |

## ABSTRAK

Antenna Pelacak adalah sistem yang dirancang untuk secara otomatis mengarahkan antena ke sumber sinyal tertentu, seperti satelit atau objek yang bergerak. Sistem ini umumnya digunakan dalam aplikasi seperti komunikasi satelit, pemantau cuaca, atau *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*.

GPS (*Global Positioning System*) adalah sebuah sistem navigasi global yang menggunakan satelit dan penerima GPS untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu di permukaan bumi, atau bahkan diluar angkasa. Metode *GPS Positioning* bertujuan untuk menentukan lokasi atau posisi suatu objek di permukaan bumi menggunakan sinyal yang dikirim oleh GPS.

Hasil pengujian modul GPS menunjukkan standar deviasi sebesar 0,7 untuk nilai rata-rata jarak. Dengan menggunakan metode GPS Positioning, antena pelacak dapat melakukan gerak putar yang cukup akurat dengan sinyal *Pulse Width Modulation (PWM)* pada servo pan yaitu RC1\_Min = 800, RC1\_Max = 2200, RC1\_TRIM = 1500, dan servo tilt yaitu RC1\_Min = 1100, RC1\_Max = 1900, RC1\_TRIM = 1500. Menggunakan gerak putar servo pan 180 derajat dan gerak putar servo tilt 90 derajat.

**Kata Kunci:** Antenna Pelacak, UAV, *GPS Positioning*.

## ***ABSTRACT***

*Antenna Tracker is a system that automatically points an antenna towards a specific signal source, such as a satellite or moving object. This system is commonly used in satellite communications, weather monitoring, and Unmanned Aerial Vehicles (UAV).*

*GPS (Global Positioning System) is a navigation system that uses satellites and GPS receivers to determine the position, speed, direction, and time on the Earth's surface, and even in outer space. The GPS Positioning method aims to determine the location of an object on Earth's surface using signals sent by GPS.*

*The GPS module testing resulted in an average distance value standard deviation of 0.7. By using the GPS Positioning method, the tracking antenna can move with quite accurate rotating movements with the Pulse Width Modulation (PWM) signal on the pan servo, namely  $RC1\_Min = 800$ ,  $RC1\_Max = 2200$ ,  $RC1\_TRIM = 1500$ , and tilt servo, namely  $RC1\_Min = 1100$ ,  $RC1\_Max = 1900$ ,  $RC1\_TRIM = 1500$ . It uses a 180-degree pan servo rotation and 90-degree tilt servo rotation.*

***Keywords:*** *Antenna Tracker, UAV, GPS Positioning.*