

PROTOTIPE PENJEJAK 3 SUMBU PADA UJI STATIS WAHANA MENGUNAKAN ARDUINO UNO

Ficri Arrasyid¹, Rahmat Ramdhani², Munnik Hariyanti³
^{1,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ²LAPAN

ABSTRACT

Tracker is one of the tools found at the Ground Control Station (GCS). GCS itself can be interpreted as an aircraft control station, quadcopter, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), or other flying objects operating on the earth's surface, either on land or on ships.

In tracking operation, a control device is needed to control the servo movement. operate the tracker using the MPU6050 Sensor as a servo motor control to follow changes in the angular speed of the object, and the GPS module GY-GPS6MV2 to determine the position of the object's coordinates.

The average MPU6050 sensor reading at 0 ° is 1.35 ° for x angle, -0.92 ° for y angle, and 0.22 ° for z angle. The average reading for 30 ° is 30.61 ° for x angle, 29.83 ° for y angle, and 30.11 for z angle. The mean reading at 45 ° is 45.34 ° for x angle, 45.33 ° for y angle, and 45.08 ° for z angle. The average reading for 60 ° is 60.90 ° for x angle, 60.62 ° for y angle, and 60.07 for z angle. The average reading at 90 ° is 90.86 ° for x angle, 90.37 ° y angle, and 90.25 ° z angle. meters with the closest error distance of 0.24 meters and the farthest error distance is 3.82 meters. With an average acceptance time of 14.48s.

Keywords: Global Positioning System (GPS), MPU 6050, Ground Control Station (GCS).

ABSTRAK

Penjejak merupakan salah satu alat yang terdapat pada Ground Control Station (GCS). GCS sendiri bisa diartikan sebagai stasiun pengontrol pesawat, quadcopter, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), atau benda terbang lainnya yang beroperasi di permukaan bumi, bisa di darat maupun di atas kapal laut.

Dalam pengoperasian penjejak, dibutuhkan sebuah alat kendali sebagai pengontrol pergerakan servo. mengoperasikan penjejak menggunakan Sensor MPU6050 sebagai kontrol motor servo untuk mengikuti perubahan kecepatan sudut dari objek, dan modul GPS GY-GPS6MV2 untuk mengetahui posisi titik koordinat objek.

Rata-rata pembacaan sensor MPU6050 pada sudut 0° adalah 1.35° untuk sudut x, -0.92° sudut y, dan 0.22° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 30° adalah 30.61° untuk sudut x, 29.83° sudut y, dan 30.11 sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 45° adalah 45.34° untuk sudut x, 45.33° sudut y, dan 45.08° sudut z. rata-rata

pembacaan pada sudut 60° adalah 60.90° untuk sudut x, 60.62° sudut y, dan 60.07° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 90° adalah 90.86° untuk sudut x, 90.37° sudut y, dan 90.25° sudut z Berdasarkan hasil perbandingan selisih jarak error antara koordinat yang sudah ditentukan dengan hasil pembacaan modul GPS didapatkan rata-rata selisih jarak error adalah 2,256 meter dengan jarak error terdekat 0,24 meter dan jarak error terjauh adalah 3,82 meter. Dengan rata-rata waktu penerimaan sebesar 14,48s.

Kata kunci : Global Positioning System (GPS), MPU 6050, Ground Control Station (GCS).

I. PENDAHULUAN

Indonesia sedang mengembangkan teknologi untuk mendukung sistem informasi dan pertahanan. Salah satunya tentang teknologi kendali roket yang dikembangkan untuk mengorbit pada satelit maupun untuk alutsista (alat utama sistem senjata) sebagai pertahanan.

penjejak merupakan salah satu alat yang terdapat pada *Ground Control Station* (GCS). Penjejak sebagai salah satu komponen GCS memiliki fungsi untuk melacak keberadaan benda terbang roket berdasarkan koordinat posisi dari *Global Positioning System* (GPS) yang ditransmisikan melalui dua buah radio modem yang masing – masing terletak di roket dan di GCS.

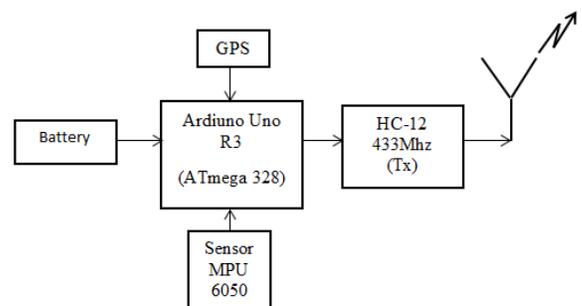
Dalam pengoperasian penjejak, dibutuhkan sebuah alat kendali sebagai pengontrol pergerakan *servo*. Selama ini, di LAPAN (Lembaga Penerbangan Antariksa) Pustek-Roket belum meneliti atau mengoperasikan penjejak menggunakan Sensor MPU6050 sebagai kontrol motor servo untuk mengikuti perubahan kecepatan sudut dari objek, dan modul GPS GY-GPS6MV2 untuk

mengetahui posisi titik koordinat objek, sehingga timbul gagasan untuk membuat sebuah prototipe penjejak 3 sumbu pada uji statis wahana menggunakan Arduino uno.

II. SPESIFIKASI RANCANGAN

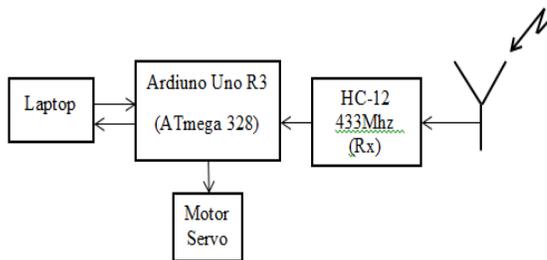
1. Mikrokontroler arduino UNO (2 buah).
2. Sensor MPU 6050 (1 buah).
3. Modul GPS Neo M6V2 (1 buah).
4. Motor Servo SG99 (2 buah).
5. Radio Frekuensi HC-12 (2 buah).

Blok diagram dalam penelitian ini terdapat dua macam, yaitu : Blok diagram muatan (*Payload*) dan Blok diagram GCS (*Ground Control System*).



Gambar 1 Blok Perancangan Alat Pada Muatan (*Payload*)

Baterai (*battery*) juga berfungsi untuk mengaktifkan arduino. Arduino UNO 328P berfungsi untuk menyalurkan tegangan dari baterai ke seluruh komponen yang terintegrasi pada Arduino. Arduino akan memproses data Gyroscope sensor MPU6050 dan data Modul GPS. Kemudian data tersebut dikirim melalui radio frekuensi HC-12 *Transmitter* ke HC-12 *receiver* yang ada di *Ground Control System*.



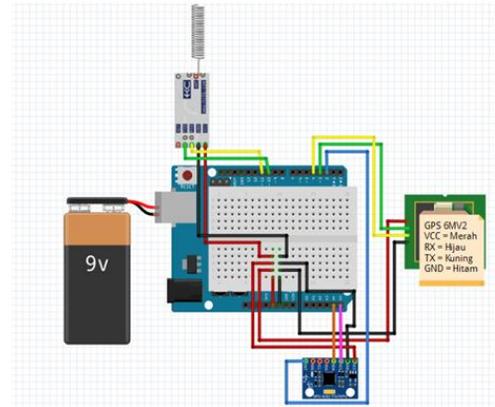
Gambar 2 Blok Perancangan Alat Pada GCS

Arduino uno akan mengaktifkan semua komponen yang terintegrasi, HC-12 *receiver* menerima data yang dikirim dari muatan kemudian Arduino uno memproses data tersebut untuk menggerakkan motor servo dari perubahan sudut Gyroscope MPU6050.

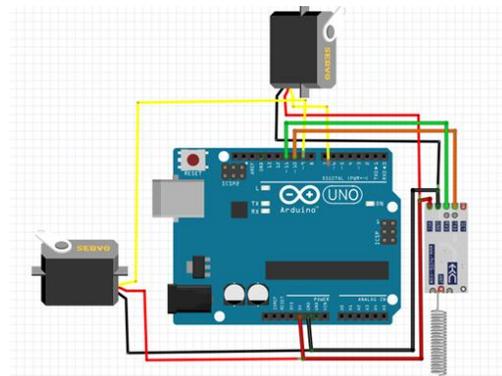
III. PERANCANGAN KONEKSI MODUL

Untuk Memudahkan alam merakit alat dibuat rancangan modul sebagai panduan dalam merakit alat. Agar tidak terjadi kesalahan dalam pemasangan komponen. Berikut adalah gambar rangkaian perancangan prototipe penjejak 3

sumbu pada uji statis wahana menggunakan arduino uno.



Gambar 3. Modul Connecting pada Muatan



Gambar 4. Modul Connecting Pada GCS

V. PENGUJIAN ALAT

Pengujian Alat bertujuan agar diperoleh data-data untuk mengetahui alat yang dirancang telah bekerja dengan baik atau tidak. Data yang diambil adalah data dari MPU6050 dan data modul GPS M6V2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MPU6050

Sudut Uji	Pengujian	Sudut		
		GyroX hasil ukur	GyroY hasil ukur	GyroZ hasil ukur
0°	1	1.37°	-0.86°	0.24°
	2	1.36°	-0.89°	0.24°
	3	1.36°	-0.92°	0.23°
	4	1.35°	-0.97°	0.22°
	5	1.34°	-0.99°	0.21°
	Rata-rata	1.35°	-0.92°	0.22°
30°	1	30.61°	29.55°	30.14°
	2	30.62°	29.89°	30.13°
	3	30.63°	29.92°	30.12°
	4	30.65°	29.93°	30.10°
	5	30.66°	29.90°	30.09°
	Rata-rata	30.61°	29.83°	30.11°
45°	1	45.82°	45.37°	45.08°
	2	45.23°	45.36°	45.09°
	3	45.92°	45.34°	45.09°
	4	45.78°	45.32°	45.08°
	5	45.55°	45.30°	45.07°
	Rata-rata	45.34°	45.33°	45.08°
60°	1	60.87°	60.69°	59.96°
	2	60.85°	60.67°	60.06°
	3	60.86°	60.63°	60.11°
	4	60.95°	60.58°	60.13°
	5	60.91°	60.54°	60.13°
	Rata-rata	60.90°	60.62°	60.07°
90°	1	90.49°	90.35°	90.89°
	2	90.47°	90.39°	90.71°
	3	90.46°	90.39°	90.19°
	4	90.51°	90.37°	89.90°
	5	90.53°	90.36°	89.57°
	Rata-rata	90.86°	90.37°	90.25°

Dari pengujian yang dilakukan pada tabel 4.1 didapat rata-rata pembacaan pada sudut 0° adalah 1.35° untuk sudut x, -0.92° sudut y, dan 0.22 sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 30° adalah 30.61° untuk sudut x, 29.83° sudut y, dan 30.11 sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 45° adalah 45.34° untuk sudut x, 45.33° sudut y, dan 45.08° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 60° adalah 60.90° untuk sudut x, 60.62° sudut y, dan 60.07° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 90° adalah 90.86° untuk sudut x, 90.37° sudut y, dan 90.25° sudut z.

Settingan alat modul GPS Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah GPS yang digunakan dapat menangkap sinyal yang dipancarkan oleh satelit dengan baik atau tidak. Pengujian data GPS dilakukan di kampus UNSURYA. Dengan lokasi yang berbeda yaitu, Parkir Kampus A, Halaman Depan Kampus A, Halaman depan Werkuduro, Depan Hanggar, Depan Ruang Mapala. Pada Tabel 2 Koordinat pengujian, Pada Tabel 3 Koordinat pembacaan, dan pada tabel 4 perbandingan jarak error titik koordinat dari koordinat pengujian dan koordinat pembacaan.

Tabel 2 Koordinat Pengujian Modul GPS

No	Data Google Maps	
	Lintang	Bujur
1	-6.262399	106.888186
2	-6.262250	106.887908
3	-6.262703	106.887871
4	-6.262904	106.887877
5	-6.262904	106.887969

Koordinat-koordinat tersebut ditentukan menggunakan *software* google maps sebagai acuan untuk mendapatkan nilai garis lintang dan bujur. Koordinat tersebut kemudian digunakan untuk menguji tingkat akurasi modul yang digunakan. pengujian dilakukan di 5 lokasi berbeda yaitu:

1. Parkir Motor Kampus A
2. Halaman Depan Kampus A
3. Halaman Depan Werkudoro
4. Depan Hanggar
5. Depan Ruang Mapala

Tabel 3. Koordinat Pembacaan Modul GPS

No	Data Modul Gps (NEO-6MV2)		Waktu penerimaan (s)
	Lintang	Bujur	
1	-6.262422	106.888177	13,5
2	-6.262209	106.887927	12,8
3	-6.262735	106.887856	13,2
4	-6.262960	106.887887	15,5
5	-6.263014	106.887992	17,4
Rata-Rata			14,48

Pengujian dilakukan dengan menempatkan modul di koordinat yang telah ditentukan pada tabel 2 perbandingan antara koordinat yang menjadi dasar uji dengan data hasil pembacaan modul terdapat pada tabel 4 dari hasil yg telah di dapat dalam pembacaan modul GPS waktu penerimaan, rata-rata sebesar 14,48s. Dari data modul akan dihitung selisih jarak error-nya dengan rumus persamaan 4.2 :

$$Z = \sqrt{(B - A)^2 + (D - C)^2} \dots\dots(4.2)$$

dimana Jarak Error = Z x 111.322 kilometer

Ket: Z = nilai derajat

A = nilai latitude yang sebenarnya

B = nilai latitude dari modul

C = nilai longitude yang sebenarnya

D = nilai longitude dari modul

1 derajat di maps = 111.322 kilometer

Tabel 4 Hasil Perbandingan Modul GPS

No	Data Modul Gps (NEO-6MV2)		Jarak Error (m)
	Lintang	Bujur	
1	-6.262422	106.888177	0,24
2	-6.262209	106.887927	1,58
3	-6.262735	106.887856	3,52
4	-6.262960	106.887887	2,12
5	-6.263014	106.887992	3,82
Rata-Rata			2,256

Dari hasil perbandingan selisih jarak error antara koordinat yang sudah ditentukan dengan hasil

pembacaan modul GPS didapatkan rata-rata selisih jarak error adalah 2,256 meter dengan jarak error terdekat 0,24 meter dan jarak error terjauh adalah 3,82 meter.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan telah didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

rata-rata pembacaan sensor MPU6050 pada sudut 0° adalah 1.35° untuk sudut x, -0.92° sudut y, dan 0.22° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 30° adalah 30.61° untuk sudut x, 29.83° sudut y, dan 30.11° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 45° adalah 45.34° untuk sudut x, 45.33° sudut y, dan 45.08° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 60° adalah 60.90° untuk sudut x, 60.62° sudut y, dan 60.07° sudut z. rata-rata pembacaan pada sudut 90° adalah 90.86° untuk sudut x, 90.37° sudut y, dan 90.25° sudut z .

Berdasarkan hasil perbandingan selisih jarak error antara koordinat yang sudah ditentukan dengan hasil pembacaan modul GPS didapatkan rata-rata selisih jarak error adalah 2,256 meter dengan jarak error terdekat 0,24 meter dan jarak error terjauh adalah 3,82 meter. Dengan rata-rata waktu penerimaan sebesar 14,48s.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artanto, Dian, "Interaksi Arduino dan LabVIEW", 1st, PT Elex Media komputindo, Jakarta, 2012
- [2] Atmadera, Nindya, "RANCANG BANGUN PENGENDALI TIRAI VERTICAL BLIND DENGAN

*MENGGUNAKAN
GELOMBANG RADIO (RF)
(SUB BAHASAN:
TRANSMITTER)*, Other thesis,
Politeknik Negeri Sriwijaya, 2016.

- [3] Elmeki Satria, “Modul Elektronika Dan Mekatronika Motor Servo, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2017
- [4] Kadir, Abdul. “Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino”, Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2013
- [5] Malvino, “Prinsip-prinsip Elektronika”, Jakarta: Erlangga, 1985
- [6] Muhamad, Arie Kurniawan “Aplikasi accelerometer pada penstabil monopod menggunakan motor servo”, Other Thesis, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2016
- [7] Nurhadi, “Perekayasaan Sistem Antena”, Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan, 2013
- [8] Si, H., & Aung, Z. M, “Position Data Acquisition from NMEA Protocol of Global Positioning System”, International Journal of Computer and Electrical Engineering, 353-357, 2011
- [9] Abdul Chalel Rahman, I Wayan Agus Arimbawa, dan Andy Hidayat Jatmika, “Implementation of Internet of Things on Web-Based Motor Vehicle Tracking Information System Using GPS”, Other thesis, Universitas Mataram, 2019