

RANCANG BANGUN *BASIC AIRCRAFT GYROSCOPE TRAINER* MENGUNAKAN *ARDUINO DUE* DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Fahri Handayuda Pratama¹, Bayu Dwi Cahyo², Sukahir³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani 1 No 73 Surabaya 60236

Email: yudprampramyud@gmail.com

Abstrak

Giroskop adalah alat yang digunakan untuk mengukur atau mempertahankan arah dan laju sudut. Ini adalah roda pemintal atau piringan yang sumbu rotasinya (sumbu spin) bebas untuk mengambil orientasi apapun dengan sendirinya. Saat berputar, orientasi sumbu ini tidak terpengaruh oleh kemiringan atau rotasi dudukan, sesuai dengan kekekalan momentum sudut.

Giroskop pesawat atau instrumen penerbangan *gyroscopic* digunakan pada pesawat komersial yang paling umum dan lebih tua.

Dalam penelitian ini, Arduino Due digunakan sebagai pengontrol utama. Sensor ini menggunakan modul MPU6050 sebagai input untuk membaca aktivitas giroskop. Gunakan modul LCD untuk menampilkan output modul giroskop. Gunakan modul TFT_HX8357 dan gunakan baterai 9V untuk sumber daya. Penggunaannya dengan menyesuaikan sensor pada bagian yang memiliki gerakan yang dapat dibaca oleh modul giroskop, nantinya alat ini digunakan untuk meneliti sinkronisasi antar komponen yang digunakan, tingkat akurasi dari sensor, dan pengembangan program Arduino yang digunakan.

Perangkat ini juga portabel dan dapat digunakan sebagai *Aircraft Trainer* atau dipasang pada kemudi pesawat kecil untuk mengukur pergerakan dengan modul giroskop dan menampilkannya pada modul LCD-TFT_HX8357.

Kata Kunci: *Arduino, Gyroscope MP6050 module, TFT_HX8357 Module*

Abstract

A gyroscope is an instrument used to measure or maintain angular direction and speed. It is a spinning wheel or disk whose rotational axis (spin axis) is free to take any orientation by itself. When rotating, the orientation of this axis is unaffected by the tilt or rotation of the stand, due to the conservation of angular momentum.

Aircraft gyroscopes or gyroscopic flight instruments are used on most common and older commercial aircraft.

In this research, Arduino Due is used as the main controller. This sensor uses the MPU6050 module as an input to read the gyroscope activity. Use the LCD module to display the output of the gyroscope module. Use the TFT_HX8357 module and use a 9V battery for power. Its use is by adjusting the sensor on the part that has movement that can be read by the gyroscope module, later this tool is used to examine the synchronization between the components used, the accuracy of the sensor, and the development of the Arduino program used.

It is also portable and can be used as an Aircraft Trainer or mounted on the rudder of a small aircraft to measure movement with the gyroscope module and display it on the LCD-TFT_HX8357 module.

Keywords: *Arduino, Gyroscope MP6050 module, LCD TFT_HX8357*

PENDAHULUAN

Pada program Diploma 3 taruna tingkat 2 di semester 1 terdapat mata kuliah *Aircraft Instrument* yang dimana didalamnya kita mempelajari konsep daripada *Gyroscope* pada pesawat terbang, baik di pesawat modern ataupun pesawat lawas yang masih dapat digunakan dan dapat dipelajari hingga saat ini.

Penulis sadar bahwasannya mata kuliah *aircraft instrument* khususnya yang membahas tentang *Aircraft Gyroscope* tidaklah cukup untuk dipahami secara teori saja, namun juga harus dipelajari secara langsung melalui praktikum atau training secara khusus, maka dari itu tujuan rancangan dan pembuatan daripada *Basic Aircraft Gyroscope Trainer* dengan menggunakan *Arduino Due* ini bertujuan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar di Politeknik Penerbangan Surabaya, dan dapat dikembangkan lagi kedepannya menggunakan peralatan yang jauh lebih sempurna dan muhtakhir.

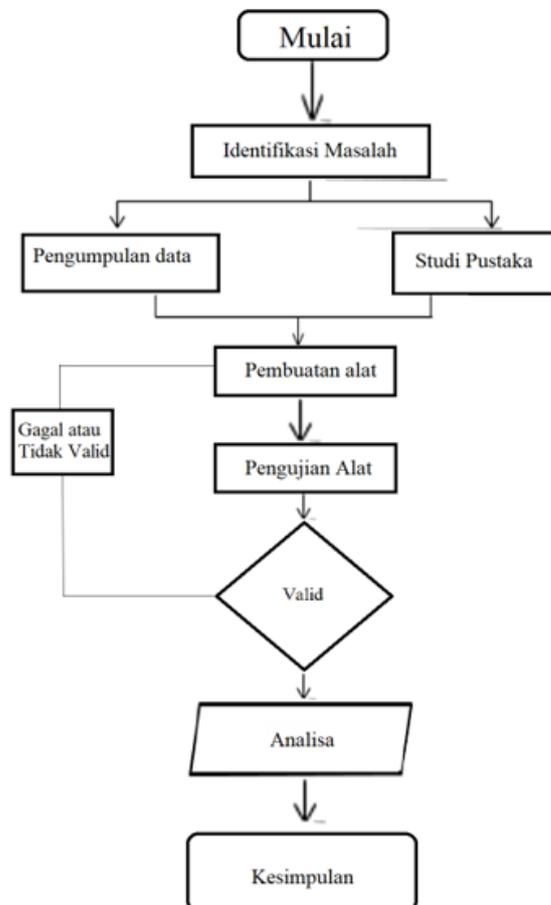
Untuk dari itu Hasil dari penelitian ini digunakan untuk mengetahui mulai dari pengoperasian *Gyroscope*, Cara kerja, Kalibrasi menggunakan *coding* serta dapat digunakan secara *continue* oleh para Taruna Politeknik Penerbangan Surabaya. Sehingga dalam penelitian ini mengambil judul “Rancangan dan Pembuatan *Basic Aircraft Gyroscope Trainer* Menggunakan *Arduino Due* di Politeknik Penerbangan Surabaya”

Sehingga nantinya diharapkan pada penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan mengenai materi *Gyroscope* melalui *Basic Aircraft Gyroscope Trainer*, dapat menjadi referensi dalam mempelajari *Aircraft Gyroscope* serta mempelajari *basic microcontroller* yang berbasis Teknologi 4.0, dan dapat menjadi acuan tolak ukur dari pembuatan Prototipe perangkat latih khususnya perangkat latih *Gyroscope*.

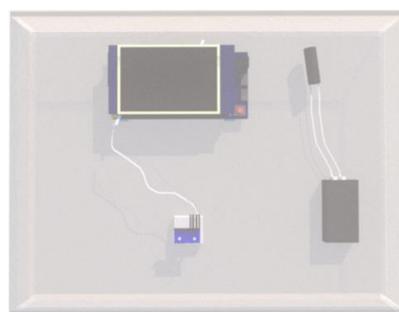
METODE

Gambar 1. Alur Penelitian

Pada pembuatan alat *Basic Aircraft Gyroscope Trainer*, desainnya dibuat ringan



dan ringkas agar dapat dipindahkan dengan mudah, serta materialnya juga cukup kuat untuk melindungi komponen yang ada didalamnya.



Gambar 2. Tampilan Depan Mockup

Gambar diatas, merupakan tampilan dari *Mockup Gyroscope*, dan rangkaian *Arduino Due* beserta *LCD*nya. Dalam proses pembuatan gambar 3D penulis menggunakan kombinasi aplikasi *Blender*, dan *Autocad*.

Pada awalnya modul *Arduino* akan mendapatkan sumber daya yang berasal dari baterai sebesar *9V*. Didalam perangkat *Arduino* sendiri sudah terdapat *voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur jumlah tegangan yang masuk kedalam *Arduino*. Batas tegangan yang bisa diterima *Arduino* antara *7V-12V*, Ketika alat digerakkan maka secara otomatis sensor *Gyroscope* menangkap *signal* gerakan, lalu *Arduino* akan memprosesnya yang selanjutnya akan ditampilkan melalui *LCD*.

Komponen komponen alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

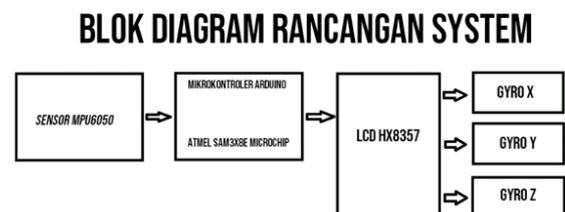
- A. Arduino Due
- B. Software
- C. LCD HX_8357
- D. MPU 6050 Gyroscope Sensor
- E. Baterai
- F. Komponen Perangkat Lunak
- G. Akrilik
- H. PCB Spacer

Teknik pengujian alat akan dilakukan dengan cara menggerakkan perangkat, nantinya Sensor *Gyroscope* akan dipasang bersandingan dengan *board Arduino* sehingga dapat memudahkan ketika menggerakkan Alat saat di uji.

Arduino juga bisa di ukur berapa *Voltage* tiap *output*nya, apabila ditambahkan komponen lainnya, atau biasa disebut *Voltage Indicator Sensor*, dan memasukkan coding tambahan tentang perhitungan seberapa besar *voltage output* pada *board Arduino* yang digunakan, namun pada hal ini, proses penghitungan voltase menggunakan metode tersebut tidak dilakukan mengingat waktu pelaksanaan yang cenderung lama dan memakan waktu yang lama dalam proses

pengetesan dan pengukuran voltase dengan metode tersebut.

Dalam menganalisis data, nantinya tentu ada penelitian yang bersifat kualitatif, atau penelitian yang berdasarkan garis besar daripada hasil data yang didapatkan oleh sensor *Gyroscope* dan kemudian dapat disimpulkan apakah *Arduino Due*, *LCD HX8357*, dan *Gyroscope Sensor MPU6050* dapat memberikan data yang akurat, dan kekurangan atau kelemahan apa saja yang dimiliki oleh *Board Arduino Due*, *LCD HX8357*, dan *Sensor Gyroscope MPU6050* nantinya.



Gambar 3. Blok Diagram System

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan beberapa pengujian, penulis mendapat data bahwa nilai sumbu Z memiliki nilai yang berubah-ubah dan sumbu Y, dan X masih dalam kondisi stabil dan cukup akurat.



Gambar 4. Tampilan pada saat gyroscope membaca Gerakan

Pada saat perangkat *Arduino* membaca tiap Gerakan yang didapatkan oleh sensor *gyroscope*, maka akan langsung ditampilkan di *LCD* yang terpasang di *Arduinonya*

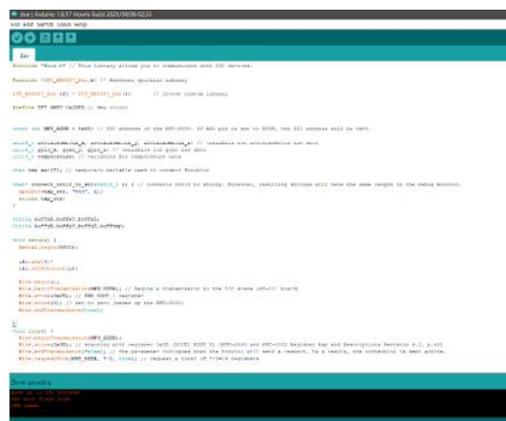
Selanjutnya adalah pengujian dan analisa program arduino. Cara pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Hubungkan *Arduino Due* dengan Laptop yang telah terinstall *Arduino IDE*.
2. Buka Aplikasi *Arduino* atau *Arduino IDE*, dan muncul tampilan seperti gambar berikut dan dilanjutkan dengan memasukkan coding.



Gambar 5. Tampilan awal aplikasi Arduino IDE

Setelah proses *Upload Coding* telah selesai, dan *Board Arduino* serta sensor *gyroscope* telah terprogram dan bisa dilakukan penelitian terhadap alat yang digunakan.



Gambar 6. Proses Upload telah selesai

Selanjutnya melakukan refresh pada perangkat *Arduino*, ialah dengan menekan tombol *reset* pada *LCD*, tidak perlu menekan tombol reset pada *Board Arduinonya*. Sebab Ketika *LCD* telah dipasang secara bersamaan dengan *Arduino*, maka kedua komponen akan secara langsung terintegrasi dalam membaca tiap perintah yang akan dilaksanakan.

Hasil Pengujian dari beberapa percobaan yang dilakukan pada saat perangkat digerakkan, didapati bahwasannya angka derajat yang didapatkan masih

berubah-ubah dan tidak stabil, namun tetap bisa menampilkan indicator kemiringan beberapa derajat pada saat perangkat digerakkan.

Ditemukan juga bahwa Perangkat *Arduino Due* dan *LCD TFT HX8357* terjadi kendala terkait sinkronisasi data antara perangkat *Arduino Due* dan Output ke *LCD TFT HX8357* yang dimana *LCD HX8357* hanya mampu menampilkan keluaran berupa Tulisan dan angka, dan tidak bisa menampilkan tampilan Grafis yang lebih jelas.

Serta didapati bahwasannya Sensor *Gyroscope MPU6050* ini tidak hanya bisa menjadi sensor *gyroscope*, namun bisa mengukur suhu dan juga bisa berfungsi sebagai akselerometer, yang dimana kedepannya hal tersebut bisa dikembangkan lagi nantinya menggunakan perangkat yang lebih mutakhir.

Berikut data yang diterima di tiap Gerakan yang dibaca oleh sensor *Gyroscope*, ataupun data suhu yang bisa dibaca oleh sensor *MPU6050*.

Tabel 1. Hasil Penelitian Yawing (Sumbu Y)

No	Yawing		Hasil Selisih derajat
	Kiri	Kanan	
1	8,88°		-1,12°
2	8,92°		-1,08°
3	9,55°		-0,45°
1		8,31°	-1,69°
2		8,50°	-1,5°
3		8,31°	-1,69°

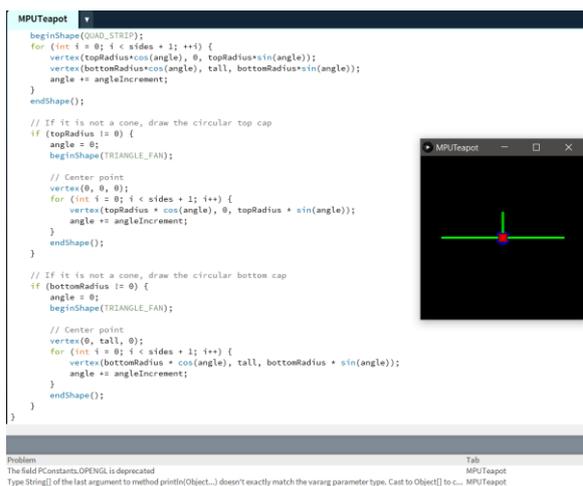
Tabel 2. Hasil Penelitian Pitching (Sumbu Z)

No	Pitching		Hasil Selisih derajat
	Nose Up	Nose Down	
1	14,43°		-0,57°
2	15,27°		+0,27°
3	15,20°		+0,20°
1		14,55°	-0,45°
2		14,72°	-0,18°
3		14,77°	-0,23°

Tabel 3. Hasil Penelitian Rolling (Sumbu X)

No	Rolling		Hasil Selisih derajat
	45° Left Roll	0° Right Roll	
1	6.54°		-38.46°
2	6.61°		-38.39°
3	6.32°		-38.68°
1		5.90°	-39.10°
2		6.60°	-38.04°
3		6.22°	-38.78°

Setelah dilaksanakan pengujian, penulis juga mendapati kendala bahwasannya Sensor Gyroscope MPU6050 tidak membaca data derajat dengan akurat pada sumbu X dan Y, namun masih mendekati akurat pada sumbu Z, dan ketika akan menggunakan mode grafis untuk tampilan gerakan *Gyroskopnya*, posisi pesawat mode teapot dengan susunan code script yang sedikit berbeda, tidak menampilkan gerakan yang semestinya, dan juga tidak bisa tersinkron dengan baik pada saat akan ditampilkan di *LCD HX8357* yang penulis gunakan, berikut tampilan gambar berikut:



Gambar 7. Tampilan teapot dan errornya

bahwa:

1. Rancangan alat *Basic Aircraft Gyroscope Trainer* menggunakan mikrokontroller *Arduino Due* ini masih banyak kekurangan terutama sinkronisasi antar perangkat yang digunakan, diantaranya Sensor *Gyroscope MPU6050*, dan *LCD TFT HX8357*.
2. Simulasi ini memberikan wawasan tentang cara kerja *Gyroscope*, khususnya membaca berapa derajat kemiringan di tiap sumbu yang digerakkan.
3. *Arduino Due* merupakan salah satu board yang termasuk canggih namun memiliki algoritma yang rumit, khususnya dalam sinkronisasi perangkat yang disandingkan dengan *LCD TFT HX8357*.
4. Didapati ternyata didalam Sensor *MPU6050* ini juga mampu membaca indikator suhu dan juga indikator akselerometer.

Saran

Simulasi alat *Basic Aircraft Gyroscope Trainer* menggunakan *Arduino Due* yang dibuat oleh penulis masih memiliki kekurangan, diantaranya, Sinkronisasi antar perangkat yang menjadi kendala besar, terbatasnya kemampuan *LCD TFT* yang digunakan, serta masih kurang mempunyai banyak informasi mengenai simulasi yang dibuat. Oleh karena itu diharapkan kepada pembaca khususnya taruna yang ingin membuat kembali alat simulasi ini, agar menyempurnakan Kembali kekurangan yang dihadapi, dan melengkapi informasi yang digunakan agar alat *Basic Aircraft Gyroscope Trainer* menggunakan *Arduino Due* ini dapat lebih baik dari sebelumnya.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari pembahasan masalah dapat disimpulkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Politeknik Penerbangan Surabaya. (2021). Pedoman Tugas Akhir. Surabaya, Jawa Timur. Politeknik Penerbangan Surabaya
- [2] Ananda A.F., Prihanto R.F., 2019, *Alat Peraga Balance Tab Pada Elevator Movement Berbasis Microcontroller Arduino Nano Sebagai Penunjang Pembelajaran pada Politeknik Penerbangan Surabaya*, Politeknik Penerbangan Surabaya
- [3] Antony, H., & Sumarta, S. C. (2017). Sistem Otomasi Rumah Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Arduino Uno R3 untuk Mengoptimalkan Penggunaan Listrik. *Jurnal Tematika*, 5(1), 17-25.
- [4] Anggraeni Dian dan Hendra Oke. 2020. Rancangan Alat Pemantau Suhu Pada Uangan Peralatan Telekomunikasi Penerbangan Menggunakan Lm35 Berbasis
- [5] Arduino Uno Dan Sim900a. *Jurnal Ilmiah Aviasi Langit Biru* Vol. 13
- [6] Arduino Due Specifications, Pin Out, Schematic, & datasheet. 2021. <https://www.etechnophiles.com/arduino-due-pinout-specifications-schematic-datasheet/>
- [7] Arduino Aircraft Gyroscope Project Plan 2022.
<https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/gyroscope>
- [8] Atec Journal Spring. 2019. Diambil dari <https://www.atec-amt.org/journal-archive.html>.
- [9] Arduino, 2015. *Overview of Arduino Uno*, <http://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>.
- [10] Bate. P. Y. M., A.S. Wiguna., dan D. A. Nugraha. 2020. Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Fuzzy. *KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri* Volume 3 Nomor 1.
- [11] DIY Aircraft Gyroscope Horizon 2017. <https://www.instructables.com/Gyro-Horizon-DIY/>.
- [12] Eddy Nurraharjo, Zuly Budiarmo., 2018. *Implementasi Gyroscope-Arduino Pada kendali keseimbangan.*
- [13] Fritzing. *Software Gambar Elektronika Kelebihan dan Kekurangan.* 2021.
- [14] Gyroscope, Pengertian, dan penjelasan Gyroscope pesawat terbang. 2015. <http://instrumentandavionic.blogspot.com/2015/11/gyroscope-basic.html>
- [15] Gyroscope MPU 6050 . Library Model For Fritzing. 2014. <https://fritzing.org/projects/mpu-6050-board-gy-521-acelerometro-giroscoPIO>.
- [16] Hartono, R., 2013, *Perancangan Sistem Data Logger Temperatur Baterai Berbasis Arduino Duemilanove*, Universitas Jember, Jember.
- [17] LCD TFT HX8357 Specifications and Controller Datasheet. 2021. <https://www.crystalfontz.com/controller-s/Himax/HX8357-B/>.
- [18] Lubis. Z., . L. A. Saputra., H.N. Winata. dkk. 2019. Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino dengan Smartphone. *Buletin Utama Teknik* ISSN : 2598–3814, ISSN : 1410–4520.
- [19] *Pengertian dan Fitur Arduino IDE.* 2021. <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>.
- [20] Pengertian dan Deskripsi Mengenai Gyroscope 2021. <https://en.wikipedia.org/wiki/Gyroscope>
- [21] Pengertian dan penjelasan Syntax. 2022. <https://www.jurnalponsel.com/pengertian-syntax/>.
- [22] Rizka KS., Rifdian IS., 2018, *Rancang Bangun Trainer Konverter berbasis Arduino Mega 2560 sebagai Sarana Praktikum di Laboratorium Listrik*

Politeknik Penerbangan Surabaya,
Politeknik Penerbangan Surabaya.

- [23] Widiarto Hendro dan Kusuma Prasetya.
2022. Otomatisasi Dan Monitoring Air
Conditioner (Ac) Berbasis Arduino Uno
Ruang Seminar Gedung Teknik
Penerbangan Baru. Jurnal Inovasi Hasil
Penelitian dan Pengembangan Vol.2 No. 1