

## **RANCANGAN PENDETEKSI *FOREIGN OBJECT DEBRIS (FOD)* MENGUNAKAN SENSOR JARAK HC-SR04 BERBASIS ARDUINO DENGAN TAMPILAN *SOFTWARE PROCESSING***

**Yoga Imanda Purnama, Ade Irfansyah, Romma Diana Puspita**  
Politeknik Penerbangan Surabaya

### **Abstrak**

Foreign Object Debris (FOD) merupakan benda yang tidak seharusnya berada di daerah pergerakan pesawat udara (Runway, Taxiway, dan Apron). Saat ini pendeteksian fod belum terjadwal dengan baik dan masih banyak cara manual yaitu dengan cara pengecekan langsung ke area pergerakan pesawat oleh petugas teknik umum yang berkoordinasi dengan petugas teknik umum, untuk mendeteksi dan membersihkan area tersebut dari FOD, namun cara ini kurang aman dan tidak efisien dalam hal waktu bagi petugas. Penelitian ini dibuat dengan tujuan memudahkan petugas dalam memeriksa FOD di daerah pergerakan pesawat. Rancangan penelitian ini terdiri dari, yaitu : sensor HC-SR04, Arduino UNO, Arduino NANO, PC, Motor Servo dan Software Processing. Rangkaian ini akan menampilkan informasi berupa posisi dan jarak objek ketika objek terdeteksi oleh sensor ultrasonik lalu ditampilkan melalui software Processing, petugas dapat mengetahui langsung posisi dan jarak objek tersebut dan segera melakukan pembersihan objek agar tidak menjadi hambatan bagi pesawat.

**Kata Kunci:** FOD, Sensor Ultrasonik, Processing, Mikrokontroler

### **Abstract**

*Foreign Object Debris (FOD) is an object or objects that should not be in the aircraft movement area (Runway, Taxiway, and Apron). Currently fod detection has not been well scheduled and there are still many manual ways, namely by checking directly into the aircraft movement area by general engineering officers who coordinate with general engineering officers, to detect and clean the area from FOD, but this method is less safe and inefficient in terms of time for officers. This research was made with the aim of making it easier for officers to check the FOD in the aircraft movement area. The research design consisted of, namely: the HC-SR04 sensor, Arduino UNO, Arduino NANO, PC, Servo Motor and Processing Software. This series will display information in the form of position and distance of objects when the object is detected by ultrasonic sensors and then displayed through Processing software, officers can know the position and distance of the object immediately and immediately clean the object so that it does not become an obstacle for the aircraft.*

**Keywords:** FOD, Ultrasonic Sensor, Processing, Microcontroller

## **PENDAHULUAN**

Keselamatan dan keamanan penerbangan merupakan faktor utama pada kegiatan penerbangan baik dari sisi pengelolaan bandar udara maupun sisi pengoperasian pesawat udara. Runway merupakan salah satu fasilitas sisi udara pada suatu bandar udara yang harus terbebas dari segala bentuk obstacle, ataupun obyek/benda lain yang tidak seharusnya berada di daerah tersebut, guna menjaga keamanan dan keselamatan penerbangan.

Foreign Object Debris (FOD) adalah objek atau benda yang tidak seharusnya berada di daerah pergerakan pesawat udara (runway, taxiway, dan apron) yang berpotensi dapat menyebabkan kerusakan pada struktur atau mesin pesawat di saat lepas landas maupun di saat landing, serta dapat mengganggu pengoperasian pesawat.

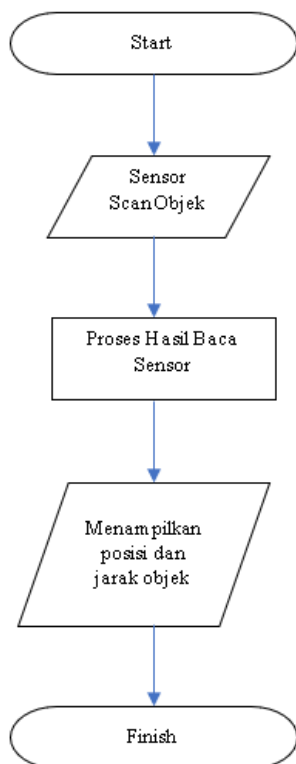
Penulis bermaksud merancang sebuah sistem yang dapat memberikan informasi berupa keberadaan FOD yang dituangkan dalam bentuk Tugas Akhir yang berjudul “Rancangan Pendeteksi Foreign Object Debris (FOD) Menggunakan Sensor Jarak

HC-SR04 Berbasis Arduino Dengan Tampilan Software Processing”.

### METODE

#### Desain Aplikasi

Pada penelitian ini penulis membuat rancangan pendeteksi FOD sebagai berikut :



Gambar 1 Desain Aplikasi

Inputan berupa objek yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pendeteksi FOD yang nantinya display akan memunculkan posisi dan jarak objek. Hasil dari pendeteksi objek diharapkan user dapat mengetahui FOD lebih cepat dan segera ditindak lanjuti.

#### Cara Kerja Alat

1. Sensor ultrasonik bagian transmit akan memancarkan pulsa untuk mendeteksi objek yang ada didepannya dalam jarak 2 – 295 cm.
2. Motor servo membantu sensor ultrasonik untuk mendapatkan objek secara 360 derajat.

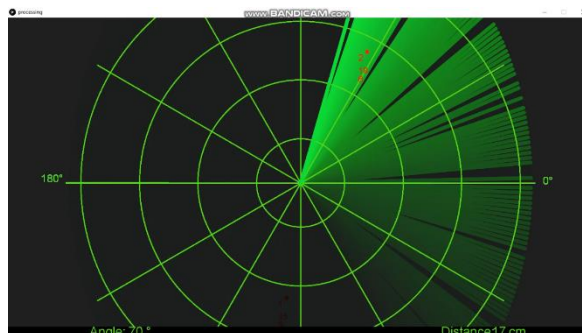
3. Pulsa ultrasonik ketika mengenai objek akan memantul kembali ke bagian receiver untuk mendapatkan informasi objek.
4. Hasil pembacaan akan ditampilkan di display melalui aplikasi Processing untuk melihat posisi dan jarak objek yang terdeteksi.

#### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di tempat pendidikan Politeknik Penerbangan Surabaya. Waktu penelitian dilaksanakan sejak Januari 2020- Agustus 2020.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tampilan Display



Gambar 2 Tampilan Awal Program

Pada tampilan display, akan ditampilkan beberapa informasi :

#### Angle

Hasil scan yang dilakukan oleh sensor ultrasonik dan dibantu dengan motor servo yang diputar 360 derajat akan ditampilkan berupa sudut pada display.

#### Distance

Hasil scan yang dilakukan oleh sensor ultrasonik berupa jarak objek akan dikonversi melalui arduino lalu dikirim ke software processing untuk ditampilkan jarak objek terhadap sensor.

### Sensor Deteksi FOD



Gambar 3 Sensor FOD

Pada sensor pendeteksi FOD terdiri dari beberapa bagian :

#### Sensor HC-SR04

Berfungsi untuk mendeteksi objek dan memperkirakan jarak objek

#### Arduino Nano

Berfungsi untuk mengolah data hasil deteksi sensor HC-SR04

#### NRF Transceiver

Berfungsi untuk mengirim data dari bagian sensor ke bagian proses data display.

#### Motor Servo

Berfungsi untuk memutar sensor HC-SR04 dan mendapatkan informasi sudut objek

#### Sensor IR

Berfungsi sebagai acuan servo agar tampilan objek display dapat presisi dengan hasil scan objek melalui sensor HC-SR04.

#### Pengujian Sensor HC-SR04

Antena yang digunakan menggunakan sensor HC-SR 04 dimana pola pancarannya secara horizontal. Pin yang digunakan adalah Trig, Echo, VCC, GND yang masing masing terhubung pada arduino nano pada pin 3, pin 2,5 volt, GND. Tujuan pegujian ini adalah mengukur sejauh mana antena dapat mendeteksi objek.

Tabel 1 Pengujian Sensor HC-SR04

No	Jarak Pengukuran	Hasil Pembacaan Program	Keterangan
1.	10 cm	10	Sesuai
2.	20 cm	20	Sesuai
3.	30 cm	30	Sesuai
4.	40 cm	40	Sesuai
5.	50 cm	50	Sesuai
6.	100 cm	100	Sesuai
7.	150 cm	150	Sesuai
8.	200 cm	200	Sesuai
9.	250 cm	250	Sesuai
10.	300 cm	300	Sesuai

#### Pengujian NRF Transceiver

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui batas jarak media transmisi dapat berkomunikasi. Media transmisi yang digunakan untuk mengirim data jarak antena adalah modul NRF Transceiver.

Tabel 2 Pengujian NRF Transceiver

No	Jarak	Keterangan
1	10 cm	Terhubung
2	20 cm	Terhubung
3	30 cm	Terhubung
4	40 cm	Terhubung
5	50 cm	Terhubung
6	60 cm	Terhubung
7	70 cm	Terhubung
8	80 cm	Terhubung
9	90 cm	Terhubung
10	100 cm	Terhubung

## PENUTUP

### Kesimpulan

Rancangan Pendeteksi *Foreign Object Debris* digunakan untuk mendeteksi objek yang berada di area pergerakan pesawat. Objek yang terdeteksi akan terpantau di display yang terbuat dari *software Processing* berupa jarak dan posisi Sensor pendeteksi menggunakan sensor jarak HC-sr04. Range object yang dapat dideteksi sejauh 2-300 cm. Sensor pendeteksi dapat berputar 36- derajat untuk mendeteksi objek. Objek yang dideteksi akan dipastikan dan ditindaklanjuti apabila membahayakan pergerakan pesawat

maka objek akan hilang. D akan dipastikanta Asterix yang akan diterjemahkan adalah data *Surveillance* yang meliputi data Radar dan *Automatic Dependent Surveillance Broadcast* (ADS-B). Data yang diterjemahkan meliputi *data source Identifier, message type, time of day, antenna rotation speed, target report descriptor, dan measured position in polar co-ordinates*. Aplikasi Penerjemah Data Asterix Surveillance juga dapat mendeteksi lokasi stasiun Radar atau ADSB dengan menterjemahkan data SAC/SIC. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk Taruna/i program studi Teknik Navigasi Udara mengenai pemahaman tentang format data radar dan ADSB dalam bentuk asterix. Aplikasi ini menterjemahkan data secara otomatis dengan cara konversi bilangan *hexadecimal* ke bilangan *decimal* dan *biner* sesuai dengan rumus-rumus yang berdasarkan *Eurocontrol Standard Document for surveillance data*.

Rancangan Pendeteksi *Foreign Object Debris (FOD)* masih belum sempurna. Saran yang dapat diberikan demi penyempurnaan aplikasi adalah jarak sensor perlu ditingkatkan agar dapat mendeteksi object lebih jauh lagi. Pergerakan sensor yang dapat bergerak secara horizontal dan vertikal. Motor Servo yang dapat sinkron dengan display agar posisi object dapat terbaca presisi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Pragolo, Argo. 2012. "Rancangan Simulasi Radar Menggunakan Sensor Jarak GP2Y0A02YK Berbasis Mikrokontroler Atmega16". Surabaya:ATKP Surabaya.
- [2] Setiawan, Bayu. 2015. "Sistem Monitoring Jarak Menggunakan Sensor Hc-Sr04 Berbasis Arduino Uno Dengan Tampilan Graphical User Interface". Surabaya:ATKP Surabaya.
- [3] Arduino Nano. (2020, 13 Maret). Diambil dari <https://djukarna4arduino.wordpress.com/2015/01/19/arduino-nano/>
- [4] Arduino Uno. (2020, 9 Maret). Diambil dari <https://webagus.id/mengenal-komponen-pada-papan-arduino-uno/>
- [5] Motor Servo. (2020, 9 Maret). Diambil dari <http://www.insinyoer.com/cara-kerja-motor-servo/>
- [6] NRF Transceiver. (2020, 23 Maret). Diambil dari <https://www.nyebarilmu.com/cara-mengakses-module-wireless-nrf24l01-menggunakan-arduino/>
- [7] Power Bank. (2020, 13 Maret). Diambil dari <https://www.geektech.com/en/geek-mini-power-bank-2600mah-for-smartphones-and.html>
- [8] Processing. (2020, 9 Maret). Diambil dari <https://www.processing.org/>
- [9] Sensor Inframerah. (2020, 23 Maret). Diambil dari <https://rayendente.wordpress.com/2015/03/26/sensor-inframerah/>
- [10] Sensor Ultrasonik HC-SR04. (2020, 9 Maret). Diambil dari <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-sensor-ultrasonic-hc-sr04/>