

**PROTOTYPE RANCANGAN AIRCRAFT TOWING ROBOT
PESAWAT CESSNA 172 DI HANGAR POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA**

Wahyu Bimantara Hadi Saputra¹, Rifdian Indrianto Sudjoko², Bagja Gumilar³
^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No. 73 Surabaya
Email: Wahyubimantara88@gmail.com

Abstrak

Robot merupakan salah satu alat yang dapat meringankan dan membantu pekerjaan manusia. Robot tidak hanya meringankan pekerjaan, tetapi juga mempercepat waktu pekerjaan tersebut. Maka dari itu penulis ingin mengaplikasikan robot tersebut di lingkungan Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kondisi saat ini, ketika akan melakukan *maintenance* pesawat maupun praktik pembelajaran di *hangar* Politeknik Penerbangan Surabaya, Para taruna harus mendorong pesawat secara manual sehingga membutuhkan banyak orang. Robot ini dirancang untuk memudahkan para taruna saat ingin mengeluarkan pesawat jika akan dilakukan *maintenance* maupun praktik pembelajaran di luar *hangar*. Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan merancang dan membuat *Aircraft Towing*. Salah satu nya yaitu menggunakan robot.

Setelah melakukan pengujian pada robot ini, robot berhasil menarik miniatur pesawat Cessna 172 dengan cara mengirimkan data ke aplikasi melalui modul *wifi* sebagai kontrol jarak jauh dengan hasil pengujian gerak robot rata-rata diperlukan waktu 0,15 detik dan rata-rata waktu yang diperlukan untuk memindahkan miniatur pesawat adalah 53,5 detik. Penelitian ini nantinya dapat dikembangkan sebagai solusi akan memindahkan pesawat ataupun barang agar tidak perlu lagi mendorong secara manual karena dapat dikendalikan dengan jarak jauh dengan sistem *Internet of Thing (IoT)* yang terhubung dengan ESP 8266.

Kata Kunci : Robot, *Aircraft towing*, ESP 8266, Blynk, Pesawat Cessna 172.

Abstract

Robot is a tool that can lighten and help human work. Robots not only ease the work, but also speed up the work time. Therefore the author wants to apply the robot in the Surabaya Aviation Polytechnic environment.

The current condition, when carrying out aircraft maintenance or learning practices in the hangar of the Surabaya Aviation Polytechnic, the cadets have to push the plane manually so it requires a lot of people. This robot is designed to make it easier for the cadets when they want to take out the plane if it will be carried out maintenance or learning practices outside the hangar. The solution to this problem is to design and build an Aircraft Towing. One of them is using robots.

After testing this robot, the robot succeeded in pulling a miniature Cessna 172 aircraft by sending data to the application via the wifi module as a remote control. airplane miniature is 53.5 seconds. This research can later be developed as a solution to move aircraft or goods so that you no longer need to push manually because it can be controlled remotely with an Internet of Things (IoT) system connected to the ESP 8266.

Keywords : *Robot, Aircraft towing, ESP 8266, Blynk, Cessna 172 aircraft.*

PENDAHULUAN

Robot merupakan suatu sistem atau alat yang dapat menirukan perilaku manusia untuk bertujuan mempermudah pekerjaan dan aktivitas manusia. Untuk dapat digolongkan sebagai robot, sebuah mesin setidaknya harus memiliki dua kemampuan, yaitu mampu mendapatkan informasi dari sekitarnya dan mampu melakukan sesuatu secara fisik seperti menggerakkan atau memanipulasi suatu objek. Salah satu alat yang dapat meringankan pekerjaan adalah robot.

Robot tidak hanya meringankan pekerjaan, tetapi juga mempercepat waktu pekerjaan tersebut. Maka dari itu penulis ingin mengaplikasikan robot tersebut di lingkungan Politeknik Penerbangan Surabaya. Kondisi saat ini, ketika akan melakukan maintenance pesawat maupun praktik pembelajaran di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya, para Taruna harus mendorong pesawat secara manual sehingga membutuhkan banyak orang. Dengan munculnya permasalahan tersebut maka pada penelitian ini akan mengangkat judul **“PROTOTYPE RANCANGAN AIRCRAFT TOWING ROBOT PESAWAT CESSNA 172 DI HANGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”**.

TEORI SINGKAT

1. Arduino Uno

Arduino Uno adalah kit pengembangan mikrokontroler berbasis ATmega28. Arduino Uno adalah papan dari keluarga

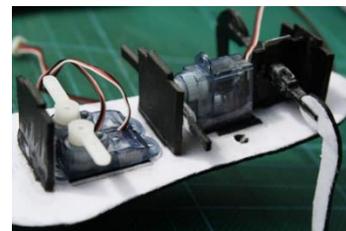
Arduino. Ada berbagai jenis Arduino bar seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega dan Arduino Yun. Namun yang paling populer adalah Arduino Uno. Arduino Uno R3 adalah seri USB Arduino yang terakhir dan terbaru. Modul ini dilengkapi dengan segala yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler.



Gambar 1 Arduino Uno R3

2. Motor Servo

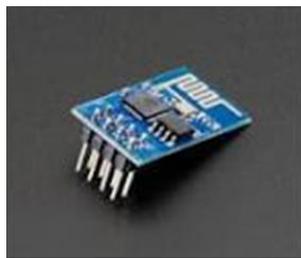
Motor servo merupakan motor listrik yang menggunakan sistem kendali loop tertutup. Sistem ini digunakan untuk mengontrol akselerasi dan kecepatan motor listrik dengan presisi yang sangat tinggi.



Gambar 2 Motor Servo

3. Modul ESP 8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai mikrokontroler tambahan seperti Arduino sehingga dapat terhubung langsung ke Wireless

Fidelity (Wi-Fi) dan terhubung ke protokol TCP/IP. Untuk mengaktifkan modul ini membutuhkan tegangan sebesar 3.3v. Dan memiliki tiga mode wifi, yang dapat digunakan sebagai Stasiun, Titik Akses, dan Keduanya. Modul ini juga dilengkapi dengan processor, memory dan GPIO dimana jumlah pin tergantung dari jenis ESP8266 yang kita gunakan.



Gambar 4 ESP 8266

4. Blynk merupakan aplikasi untuk iOS dan Android OS yang mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi, dll melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengontrol perangkat keras perangkat, menampilkan data sensor, menyimpan data, memvisualisasikan, dan lainnya.

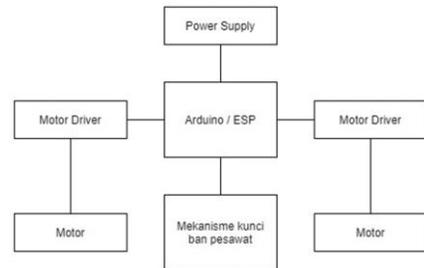


Gambar 5 Blynk

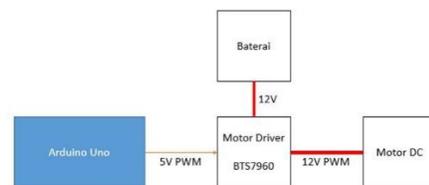
METODE PENELITIAN

Robot merupakan salah satu alat yang dapat meringankan dan

membantu pekerjaan manusia. Robot tidak hanya meringankan pekerjaan, tetapi juga mempercepat waktu pekerjaan tersebut. Maka dari itu penulis ingin mengaplikasikan robot tersebut di lingkungan Politeknik Penerbangan Surabaya. Kondisi saat ini, ketika akan melakukan maintenance pesawat maupun praktik pembelajaran di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya, Para taruna harus mendorong pesawat secara manual sehingga membutuhkan banyak orang. Berkaitan dengan hal tersebut, maka penulis membuat suatu rancangan yang dapat digunakan menyelesaikan masalah yang ada diatas melalui perancangan alat yang di implementasikan melalui penelitian ini. Berikut ini adalah blok diagram penulis.

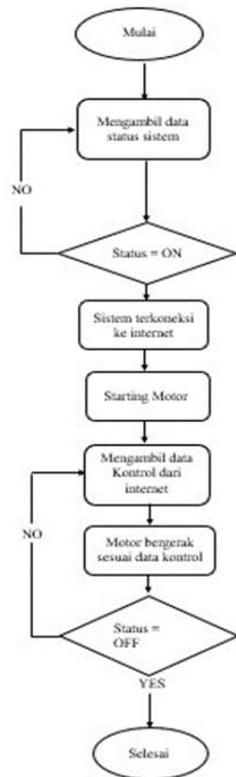


Gambar 6 Blok diagram rancangan alat

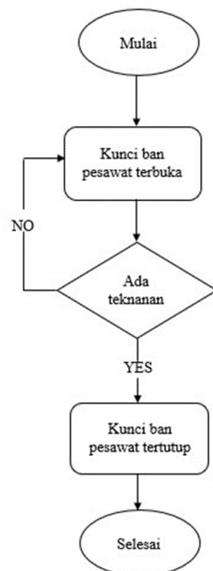


Gambar 7 Blok diagram kontrol motor

Flowchart rancangan penulis sebagai berikut :



Gambar 8 Flowchart Starting robot



Gambar 9 Flowchart robot mengunci ban pesawat

Pada proses pembuatan penelitian ini penulis ingin merealisasikan apa yang sudah direncanakan sebelumnya yaitu agar memudahkan para taruna saat ingin mengeluarkan pesawat dari dalam *hangar* untuk kegiatan praktik ataupun saat pesawat dalam keadaan *maintenance*.

HASIL PENELITIAN

Pengujian ini dilakukan agar dapat memberi kemudahan dalam pengujian implementasi IoT pada prototype Aircraft Towing pesawat Cesna 172. dan itu bisa mengetahui kinerja dari masing-masing komponen dalam sistem tersebut dan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau tidak.



Gaambar 10 Aircraft Towing Robot

Dalam gambar keseluruhan alat diatas terdapat beberapa bagian, bagian tersebut diantaranya yaitu :

- Pada bagian atas terdapat push button ON/OFF.
- Pada bagian depan terdapat 2 motor servo yang berguna untuk membuka dan menutup pengait roda yang akan di towing.

- Pada bagian tengah terdapat motor dc yang berfungsi untuk menggerakkan pengunci ban pesawat yang akan ditowing.
- Pada bagian belakang merupakan PCB utama yang terdapat Arduino dan Esp 8266 yang juga tersambung ke motor driver dan juga baterai sebagai pusat kontrol utama aircraft towing robot.

1. Rangkaian Mikrokontroller Arduino Uno

Arduino uno terhubung ke beberapa komponen pendukung lainnya, diantaranya Baterai, motor driver BTS7960, Motor DC dan ESP 8266. Tujuan pengujian Arduino ini adalah memastikan bahwa beberapa pin (masukan) dan port (keluaran) dapat beroperasi dengan baik.

Tabel 1 Pengujian Pin ESP 8266

Pin	Baik	Rusak
5V	✓	-
GND	✓	-
D8	✓	-
A0	✓	-
A1	✓	-
VIN	✓	-
GND	✓	-

2. Rangkaian Komunikasi

Untuk mengetahui apakah modul ESP 8266 masih berfungsi dengan baik atau tidak. Bila ping dari ESP 8266 bisa diterima pc maka dalam kondisi baik dan dapat mengirim data.

3. Miniatur Pesawat Cessna 172

Miniatur pesawat Cessna 172 ini merupakan perumpamaan dari pesawat Cessna 172. Miniatur ini akan menjadi beban yang akan ditarik oleh robot aircraft towing sehingga pesawat dapat terparkir dalam hangar dengan kontrol jarak jauh melalui aplikasi blynk.



Gambar 11 Miniatur pesawat Cessna 172

4. Layout hangar

Hangar merupakan struktur bangunan tertutup untuk menyimpan pesawat atau *maintenance* pesawat. Untuk simulasi *Aircraft Towing Robot* Pesawat Cessna 172 maka *layout hangar* ini dibuat agar mengetahui saat kondisi pesawat ditarik keluar dari *hangar*.



Gambar 12 Layout Hangar

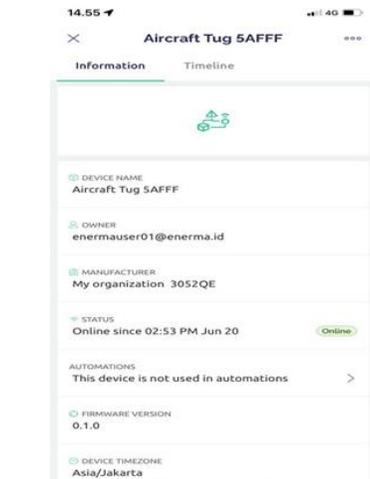
5. Hasil Penelitian

Pengujian dilaksanakan menjadi tiga bagian yaitu pengujian jarak maksimum koneksi robot dengan kontrol IOT pada aplikasi Blynk menggunakan modul ESP 8266, pengujian gerakan robot pada aplikasi Blynk , dan pengujian waktu respon gerakan analog pada aplikasi blynk yang diterima oleh robot untuk memindahkan pesawat yang akan di towing. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem, apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan perencanaan atau tidak.

- Hasil pengujian ESP 8266

Tabel 2 Pengujian Modul ESP 8266

Pengujian ke	Jarak/Meter	Respon	Keterangan
1	5 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
2	10 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
3	15 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
4	20 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
5	25 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
6	30 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
7	35 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
8	40 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
9	45 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan
10	50 Meter	Terhubung	Robot dapat dikendalikan



Gambar 13 Kondisi Online pada Blynk

Pada gambar 4 dapat dijelaskan bahwa kondisi online pada aplikasi blynk menjelaskan bahwa robot terhubung dengan *control device*.

- Hasil Pengujian respon gerak robot

Tabel 3 Pengujian Respon Gerak Robot

Pengujian	Maju	Mundur	Kiri	Kanan	Rata-Rata	Keterangan
Percobaan ke 1	0,13	0,14	0,16	0,19	0,15	Detik
Percobaan ke 2	0,11	0,12	0,10	0,11	0,11	Detik
Percobaan ke 3	0,12	0,13	0,18	0,17	0,15	Detik
Percobaan ke 4	0,11	0,14	0,16	0,19	0,15	Detik
Percobaan ke 5	0,14	0,12	0,16	0,19	0,15	Detik
Rata-Rata	0,12	0,13	0,15	0,17	0,25	Detik

Berdasarkan tabel pengujian respon Gerak robot pada blynk. Dapat dijelaskan bahwa respon Gerak robot yang dikendalikan jarak jauh dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT) melalui aplikasi blynk mempunyai rata-rata waktu 0,15 detik.

Pengujian	Waktu yang dibutuhkan	Keterangan
Percobaan 1	10,6 (detik)	Dalam lintasan maju dan mundur
Percobaan 2	7,5 (detik)	Dalam lintasan maju dan mundur
Percobaan 3	4,5 (detik)	Dalam lintasan maju dan mundur
Percobaan 4	2,4 (menit)	Dalam lintasan berbelok
Percobaan 5	2,1 (menit)	Dalam lintasan berbelok
Rata-Rata	<u>53,5</u> (detik)	Rata Rata waktu yang dibutuhkan

Tabel 4 Pengujian waktu memindahkan pesawat

- pengujian waktu memindahkan pesawat

Berdasarkan tabel pengujian waktu memindahkan pesawat dapat dijelaskan bahwa robot mengalami kendala yaitu disaat posisi berbelok, hal ini dapat dilihat dari data hasil pengujian yang mana ketika dalam kondisi lintasan hanya maju dan mundur robot tidak begitu kesulitan namun ketika dalam keadaan belok robot mengalami kesulitan karena desain kaki robot yang sulit untuk belok menjadi penyebab robot kesulitan dalam posisi belok dan pada tabel diatas dapat diketahui bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan

- Pengujian aplikasi blynk dan analisis

Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antar muka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Aplikasi Blynk yang dirancang untuk mengontrol robot dengan jarak jauh yang bertujuan untuk memudahkan dalam memindah posisi pesawat atau menarik keluar pesawat dari dalam hangar.

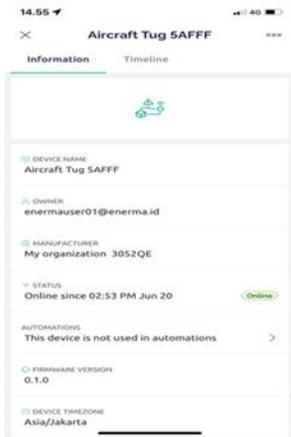
Cara pengujian :

1. Membuka aplikasi Blynk yang telah diprogram.



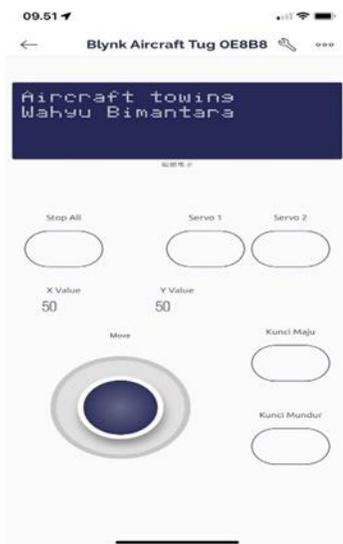
Gambar 14 Tampilan awal Blynk

2. Menyambungkan aplikasi blynk dengan robot melalui wifi, ketika blynk dan robot sudah tersambung maka tampilan pada aplikasi blynk muncul status “online”.



Gambar 15 Status online pada blynk

3. Ketika aplikasi blynk sudah tersambung dengan robot maka robot dapat dikontrol melalui widget yang sudah tersedia.



Gambar 16 Tampilan kontrol

4. pengguna dapat mengontrol robot untuk maju atau mundur dengan menggerakkan widget analog.



Gambar 17 Kontrol gerakan robot pada aplikasi blynk

5. pengguna dapat mengontrol robot untuk mengunci ban pesawat yang akan dipindah.



Gambar 18 Kontrol pengunci pada ban

SIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pembuatan, dan analisis pembuatan prototype rancangan aircraft towing robot Pesawat Cessna 172 di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan adanya robot aircraft towing ini dapat mempermudah Taruna/i untuk menggeser atau memindahkan pesawat dari dalam hangar tanpa secara manual.
- b. Rancangan robot ini menggunakan NodeMCU ESP 8266 yang bisa mengontrol robot secara jarak jauh melalui aplikasi blynk menggunakan wifi
- c. Dari data uji robot dalam memindahkan pesawat, untuk memindahkan sebuah pesawat mengalami kesulitan dalam posisi belok dikarenakan robot sulit untuk belok ke kanan maupun ke kiri.
- d. Sebagai sarana untuk menambah wawasan sesuai penelitian yang akan dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basri, I. Y., & Irfan, D. (2018). Komponen Elektronika. In *SUKABINA Press* (Vol. 53, Issue 9).
- [2] dos Reis, W. P. N., Couto, G. E., & Morandin Junior, O. (2022). Direct current geared motor data: Voltage, current, and speed measured under different experimental conditions. *Data in Brief*, 40, 107802. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.10>
- [3] Dr. Hendra Jaya, S.PD., M. . (2016). *Sistem Robotika* (Vol. 300).
- [4] Herdiana, B., & Pratama, Y. B. (2017). *Sistem Deteksi dan Penembak Target pada Robot Tank dengan Pengendali Nirkabel Detection and Targets Shooter System on Robot Tank with Wireless Controller*. 5(1).
- [5] Liu, W., Placke, T., & Chau, K. T. (2022). Overview of batteries and battery management for electric vehicles. *Energy Reports*, 8, 4058–4084. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.03.016>
- [6] Saptiadi, I., Minggu, D., & Darmawan, Y. (2020). Rancang Bangun Sistem Kendali pada Robot Tempur Menggunakan Joystick Berbasis Arduino. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 6(1), 49–55. <https://doi.org/10.15575/telka.v6n1.49-55>
- [7] Supegina, F., & Sukindar, D. (2014). Perancangan Robot Pencapit Untuk Penyotir Barang Berdasarkan Warna Led Rgb Dengan Display Lcd Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Elektro*, 5(1), 9–17.

- <https://doi.org/10.22441/jte.v5i1.758>
- [8] Ushakov, D., Dudukalov, E., Kozlova, E., & Shatila, K. (2022). ScienceDirect ScienceDirect The Internet of Things impact on smart public transportation The Internet of Things impact on smart public transportation. *Transportation Research Procedia*, 63, 2392–2400. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.275>
- [9] Zhao, W., & Ren, X. (2013). Neural network-based sliding mode control for dual-motor servo systems. In *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)* (Vol. 3, Issue PART 1). IFAC. <https://doi.org/10.3182/20130902-3-CN-3020.00100>
- [10] <https://textid.123dok.com/document/yeop290q-pengertian-robot-sejarah-robot.html>
- [11] <https://www.oto.web.id/2016/11/apa-itu-towing.html>
- [12] <https://www.finansialku.com/harga-pesawat-cessna/>
- [13] <https://ndoware.com/apa-itu-arduino-uno.html>
- [14] <https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/>
- [15] <http://eprints.unm.ac.id/13087/1/Buku%20Referensi%20-%20Desain%20dan%20Implementasi%20Sistem%20Robotika%20Berbasis%20Mikrokontroler.pdf>
- [16] <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>
- [17] <http://www.jufrika.com/2018/03/apa-itu-modul-wifi-esp-8266-library.html>
- [18] https://sea.banggood.com/id/ZOP-Power-14_8V-5000mAh-45C-4S-Lipo-Battery-T-Plug-for-RC-Drone-p-1552667.html?cur_warehouse=CN
- [19] <https://teknikelektronika.com/pengertian-an-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>