

Perancangan Aplikasi Alat Uji Motor Listrik UAV Berbasis Graphic User Interface (GUI) Menggunakan Software Python

Luthfa Refihat Aisyah¹, Muizuddin Azka², Ahmad Musthofa³, Katri Yulianto⁴

^{1, 2, 3, 4}Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia

¹Teknik Informatika, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia

Email : ¹refihat.aisyah@gmail.com, ²muizuddin.azka@brin.go.id, ³ahma046@brin.go.id,
⁴katr001@brin.go.id

Received :
01 Feb 2024

Revised :
01 Feb 2024

Accepted :
01 Feb 2024

ABSTRAK

Pengembangan dan uji motor listrik pada *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV) memerlukan pendekatan yang canggih dan efisien. Penelitian ini membahas mengenai perancangan aplikasi alat uji motor listrik UAV yang inovatif dengan menggunakan *Graphic User Interface* (GUI) berbasis perangkat lunak Python. Aplikasi ini memiliki tujuan utama untuk menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif dan efektif untuk mengontrol, memantau, dan menguji performa motor listrik UAV. Pada penelitian ini, metode waterfall digunakan untuk pengembangan sistem. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa aplikasi ini mudah digunakan dan efisien dalam pengujian motor listrik UAV. Diharapkan bahwa perancangan ini akan membantu perkembangan teknologi UAV dengan menyediakan alat uji yang mudah digunakan dan handal bagi para peneliti, teknisi, dan pengembang di bidang penerbangan tanpa awak.

Kata kunci: *GUI, python, motor listrik*

ABSTRACT

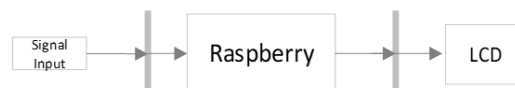
The development and test of electric motors on Unmanned Aerial Vehicles (UAV) requires a sophisticated and efficient approach. This research discusses the design of innovative UAV electric motor test equipment applications using Python software-based Graphic User Interface (GUI). The main objective of this application is to provide an intuitive and effective user interface to control, monitor, and test the performance of UAV electric motors. In this study, the waterfall method was used for system development. Preliminary test results show that the application is easy to use and efficient in testing UAV electric motors. It is hoped that this design will help the development of UAV technology by providing easy-to-use and reliable test equipment for researchers, technicians, and developers in the field of unmanned flight.

Keywords: *GUI, python, electric motor*

PENDAHULUAN

Robot adalah suatu elektronik yang dirancang untuk dapat melakukan berbagai tugas baik sederhana maupun kompleks sehingga dapat membantu manusia dalam melakukan tugas tertentu. Salah satu teknologi robot yang sedang berkembang saat ini yaitu UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). UAV merupakan suatu pesawat yang mampu mengudara pada jalur yang ditentukan tanpa kendali langsung dari pilot, sehingga dapat menggantikan peran pilot manusia sebagai sistem kendalinya [1]. Banyak jenis UAV telah dibuat oleh pabrikan ataupun hasil rakitan. Untuk memungkinkan mereka terbang, UAV biasanya digerakkan oleh motor penggerak. Ada dua jenis motor penggerak yang biasanya digunakan pada UAV: motor berbahan bakar minyak dan motor listrik [2].

Pada penelitian ini akan fokus membahas mengenai perancangan aplikasi berbasis GUI untuk memonitor hasil uji motor listrik. Motor ini digunakan sebagai penggerak utama UAV. Motor listrik menggerakkan kendaraan listrik dengan mengubah energi listrik yang disimpan dalam baterai menjadi energi mekanik atau gerak untuk memutar roda [3]. Jenis motor yang digunakan juga bervariasi, antara lain dengan tipe outer rotor atau axial motor. Berdasarkan pengalaman dalam melakukan desain beberapa jenis dan tipe motor dari berbagai aplikasi, diperlukan salah satu tes bench untuk melakukan validasi dari desain yang kita buat dan prototipe yang dihasilkan. Kapasitas dan parameter yang diperlukan juga menyesuaikan dari spesifikasi dan penggunaannya. Pengujian motor listrik secara umum menggunakan beberapa peralatan portable sesuai uji fungsi parameter yang diinginkan. Antara lain berupa uji statis dan dinamis. Pengujian motor listrik khususnya pada UAV, mengukur beberapa parameter motor penting, dan menjadi satu rangkaian dengan propeller untuk dilakukan uji thrust, gaya dorong propeller. Pada penelitian yang dipropose ini akan dilakukan pembuatan prototipe test bench pengujian motor sebagai penggerak utama dan pengujian gaya dorong /thrust propeller [4]. Graphical User Interface (GUI) adalah mekanisme interaksi utama antara perangkat dan pengguna untuk memilih berbagai jenis tindakan. Objek, seperti tombol dan icon, adalah kumpulan elemen yang berinteraksi dengan pengguna. Mereka dapat disentuh, dirasakan, didengar, atau dilihat. Pengguna dapat melihat objek setiap saat dan melakukan tugas [5].



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan

Sistem perancangan terdiri dari bagian signal input, raspberry kontrol dan output. Raspberry digunakan sebagai kontroler dan olah data GPIO. Menggunakan raspberry pi 3, 4gb yang memiliki 40 pin GPIO (general purposes input/output), pin ini digunakan untuk menghubungkan perangkat/komponen eksternal seperti sensor-sensor, LED, motor, actuator dan perangkat lainnya. Pada bagian output berupa LCD, menggunakan LCD 13" sebagai akses GUI untuk menampilkan hasil pembacaan signal input, dan sebagai input perintah dari layar sentuh.

Pemantauan kinerja motor listrik sangat penting untuk menjaga operasi yang efisien dan mencegah kegagalan yang tidak terduga. Dalam era digital dan IoT (Internet of Things), penggunaan teknologi yang tepat dapat membantu pengguna atau peneliti motor listrik dalam memantau dan mengelola perangkat mereka dengan lebih baik. Untuk mempermudah dalam memonitoring data yang berasal dari motor listrik yang diuji dibutuhkan sebuah sistem yang efektif dan efisien, maka perlu dibangun sebuah aplikasi monitoring untuk membantu pengguna dalam memonitoring data hasil pengujian motor listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi monitor data motor listrik yang berbasis bahasa Python.

Python adalah pilihan yang baik untuk penelitian karena memiliki sintaksis yang mudah ditulis, library yang lengkap, dan komunitas yang kuat [6]. Aplikasi ini dirancang untuk memungkinkan pengguna untuk memantau berbagai parameter operasional motor listrik, seperti kecepatan putaran, torsi, load thrust, arus, tegangan, dan suhu, dalam waktu nyata. Oleh karena itu, pada penelitian penulis akan merancang aplikasi berbasis desktop menggunakan metode waterfall untuk perancangan sistem informasi ini.

Melalui penelitian ini, diharapkan bahwa aplikasi monitor data motor listrik berbasis bahasa Python ini akan memberikan kontribusi positif dalam pemantauan dan pemeliharaan motor listrik, meningkatkan efisiensi operasi, dan memperpanjang masa pakai perangkat tersebut.

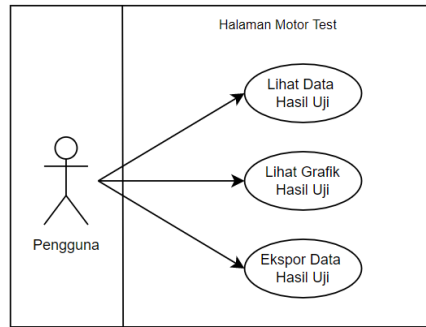
METODE

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah penerapan metode waterfall. Metode waterfall merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan berurutan. Metode Waterfall memiliki tahapan sebagai berikut [7].

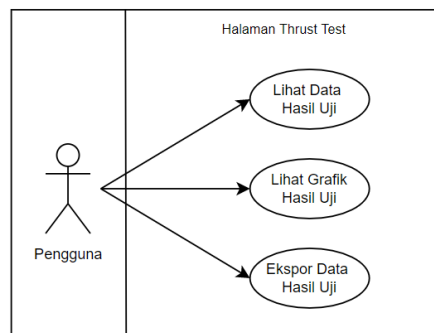
1. Analisa Kebutuhan Sistem
Hasil diskusi dengan pengguna digunakan untuk menganalisis dan mendefinisikan persyaratan sistem seperti layanan, kendala, dan tujuan. Persyaratan ini kemudian dijelaskan secara menyeluruh dan digunakan sebagai spesifikasi sistem.
2. Desain Sistem dan Perangkat Lunak
Tahap desain sistem mengalokasikan persyaratan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan, desain perangkat lunak melibatkan identifikasi dan menggambarkan abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.
3. Implementasi
Desain perangkat lunak diwujudkan sebagai serangkaian program atau unit program, pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.
4. Pengujian Sistem
Masing-masing unit program atau program digabungkan dan diuji sebagai sistem yang lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan persyaratan perangkat lunak atau tidak

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Kebutuhan Sistem
Sistem informasi ini merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk memonitor data yang berasal dari pengujian motor listrik. Berikut spesifikasi kebutuhan dari aplikasi alat uji.
 - a. Pengguna dapat melihat data motor listrik yang di uji
 - b. Pengguna dapat melihat grafik dari data
 - c. Pengguna dapat mengeksport data hasil uji
2. Desain Sistem
 - 1) *Use Case Diagram*
Dalam diagram *use case* UML, sebuah *use case* digambarkan sebagai elips horizontal dan menunjukkan aktor, *use case*, dan hubungannya sebagai urutan tindakan yang memberikan nilai terukur untuk aktor. [8].



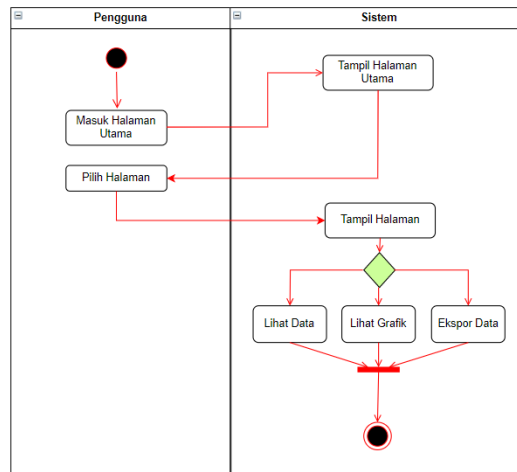
Gambar 2. Use Case Diagram Halaman Motor Test



Gambar 3. Use Case Diagram Halaman Thrust Test

2) Activity Diagram

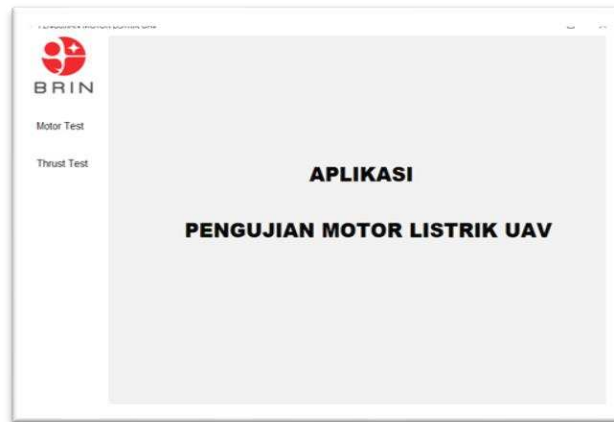
Activity diagram dapat menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Diagram aktivitas juga dapat menunjukkan proses paralel yang mungkin terjadi selama berbagai eksekusi.[9].



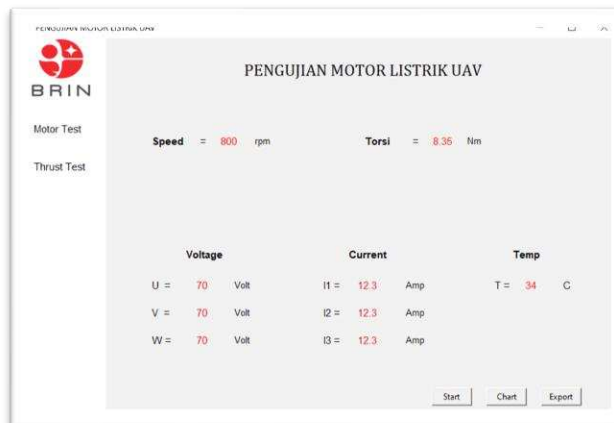
Gambar 4. Activity Diagram Pengguna

3. Implementasi Sistem

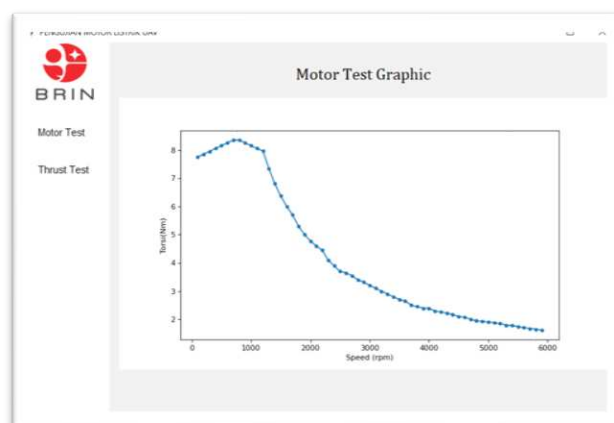
1) Desain Antarmuka



Gambar 5. Halaman Menu Utama



Gambar 6. Halaman Monitor Data



Gambar 7. Halaman Grafik Data

2) Penulisan Program

Pembuatan program dilakukan berdasarkan desain yang sudah dibuat sebelumnya. Dalam penelitian ini rancangan hasil penelitian adalah membangun aplikasi desktop, oleh karena itu penulisan program dilakukan menggunakan bahasa pemrograman

python yang mudah untuk dipelajari, bahasa pemrograman yang power full, interpreter dan kepastakaan standar yang gratis. Modul dan library yang dipanggil yaitu tkinter, PIL, matplotlib, pandas, random, math, dan threading.

```
import tkinter as tk
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import time
import threading
from PIL import Image, ImageTk
from tkinter import filedialog
from matplotlib.figure import Figure
from matplotlib.backends.backend_tkagg import FigureCanvasTkAgg
```

Gambar 8. Modul dan Library Python yang digunakan

4. Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *Black Box Testing*. Metode ini memungkinkan pengujian software tanpa memperhatikan detailnya. Nilai masukan dan keluaran hanya dihitung oleh tes ini. Pengujian ini diperlukan untuk memastikan bahwa program memenuhi kebutuhan [10]. Jenis pengujian *Black Box* yang dipakai pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik *State Transition Testing*.

Tabel 1. Tabel Pengujian

Transition	Dari	Aksi	Tujuan
T1	Motor Test	Klik Motor Test	Masuk Menu Motor Test
T2	Thrust Test	Klik Thrust Test	Masuk Menu Trust Test
T3	Chart	Klik Chart	Masuk Menu Chart
T4	Ekspor	Klik Ekspor	Masuk Menu Ekspor

Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian

Transition	Skenario	Output	Kesimpulan
T1	Pengguna masuk ke Motor Test	Pengguna dapat menampilkan halaman Motor Test	Berhasil
T2	Pengguna masuk ke Thrust Test	Pengguna dapat menampilkan halaman Thrust Test	Berhasil
T3	Pengguna dapat melihat Chart/grafik dari data uji	Pengguna dapat menampilkan grafik data hasil uji	Berhasil
T4	Pengguna dapat mencetak data	Pengguna dapat mencetak data hasil uji	Berhasil

KESIMPULAN

Sistem aplikasi alat uji motor listrik dapat meningkatkan efisiensi dalam memonitor data. Sistem ini juga dapat mengurangi kemungkinan kesalahan dalam pendataan. Aplikasi alat uji yang dirancang berhasil mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian, termasuk memberikan antarmuka pengguna yang intuitif dan efektif untuk mengontrol, memantau, dan menguji performa motor listrik UAV.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Randis, I. B. Dharmawan, and S. Syahrudin, "Rancang Bangun Alat Uji Gaya Dorong (Trust Force) Motor Brushless," *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 5, no. 2, p. 128, 2017, doi: 10.32487/jtt.v5i2.271.
- [2] E. Eko, P. : Analisis, P. Kinerja, E. E. Prasetyo, and W. F. Arum, "Analisis Perbandingan Kinerja Brushless Motor Menggunakan Metode Eksperimen (Comparative Analysis of Brushless Motor Performance Using Experimental Methods)," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*], vol. 10, no. 1, pp. 71–76, 2021.
- [3] I. Insani and G. Nugroho, "Perancangan Motor Listrik BLDC Tipe Hub 1000W untuk Penggerak Sepeda Motor," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 2020, no. Semnasif, pp. 265–274, 2020.
- [4] T. Sugiarto, I. Tri Setyadewi, A. Marta, and G. P Setyo, "Rancang Bangun Sistem Pengujian Motor Brushless Untuk Aplikasi Solar-Lapan Surveillance Uav Berbasis Labview (Design of Brushless Motor Performance Testing System for Solar-Lapan Surveillance Uav Application Based on Labview)," *J. Teknol. Dirgant.*, vol. 13, no. 2, pp. 113–120, 2015.
- [5] D. A. Budi, "Perancangan Sistem Login pada Aplikasi Berbasis GUI Menggunakan Qt designer Python," *J. SIMADA (Sistem Inf. dan Manaj. Basis Data)*, vol. 4, no. 2, pp. 92–100, 2021, doi: 10.30873/simada.v4i2.2961.
- [6] M. R. S. Alfarizi, M. Z. Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah, and M. Elgar, "Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning," *Karya Ilm. Mhs. Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [7] D. Rachmawati Lucitasari and M. Shodiq Abdul Khannan, "Designing Mobile Alumni Tracer Study System Using Waterfall Method: an Android Based," *Int. J. Comput. Networks Commun. Secur.*, vol. 7, no. 9, pp. 196–202, 2019.
- [8] Havaluddin, "Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)," *Memahami Pengguna. UML (Unified Model. Lang.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2011.
- [9] t bayu Kurniawan and Syarifuddin, "Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafeteria NO Caffe di TAnjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL," *J. Tikar*, vol. 1, no. 2, pp. 192–206, 2020.
- [10] A. Rohmat Baktiar, D. Mulainsyah, E. Candra Sasmoro, and E. Effendy, "Pengujian Menggunakan Black Box Testing dengan Teknik State Transition Testing Pada Perpustakaan Yayasan Pendidikan Islam Pakualam Berbasis Web," *J. Kreat. Mhs. Inform.*, vol. 2, pp. 142–145, 2021.