

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebanyakan sungai di Indonesia terutama pada daerah industri dan pemukiman penduduk telah tercemar, salah satu sungai yang paling tercemar di Indonesia adalah Sungai Citarum[1]. Sehingga turun Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2018, tentang Percepatan Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Daerah Aliran Sungai Citarum. Sungai Citarum merupakan sungai strategis nasional sebagai kesatuan ekosistem alami yang utuh dari hulu hingga hilir beserta kekayaan sumber daya alam dan sumber daya buatan.

Pemerintah memberikan dukungan dengan memfasilitasi riset dan keikutsertaan akademisi dalam inovasi pengendalian Daerah Aliran Sungai Citarum. Salah satu bentuk pengendalian pencemaran dan kerusakan daerah aliran sungai citarum adalah dengan *monitoring* tingkat kualitas air menggunakan sensor, yaitu: sensor suhu, sensor pH, sensor *Turbidity*, sensor TDS, dan *hexacopter* sebagai robot *mobile* untuk *monitoring* air[2], [3].

Salah satu cara penelitian dan monitoring pencemaran air adalah menggunakan *drone* ke tempat yang jauh atau susah dijangkau oleh manusia. Selain itu dari segi keselamatan kerja, *drone* lebih aman, berbeda dengan pengamatan yang dilakukan oleh manusia memiliki risiko kecelakaan kerja yang lebih tinggi. Dari beberapa pertimbangan tersebut, disimpulkan bahwa penggunaan *drone* bisa lebih efektif untuk monitoring pencemaran air.

Pada penelitian sebelumnya, pengoperasian/ pengendalian *hexacopter* menggunakan *remote control* untuk bisa sampai di titik koordinat pengambilan data kualitas air. Pada tugas akhir ini, pengembangan *drone* ini dapat terbang secara otomatis dengan menggunakan metode *waypoint* untuk menentukan nilai *longitude* (garis bujur), *latitude* (garis lintang), dan Ziegler Nichols *tuning method* digunakan agar kestabilan pergerakan *drone* dapat terjaga[4].

Pengembangan penelitian ini juga diperlukan perubahan desain mekanik pelampung agar tidak mengganggu kinerja perputaran motor *hexacopter* ketika *hovering* (posisi *drone* dalam keadaan melayang diudara), *Drone* tetap mempertahankan desain *hexagon* dan menggunakan aktuator *brushless DC*. Kemudian diperlukan perhitungan yang baik untuk efisiensi baterai *hexacopter*.

Setelah *hexacopter landing* di permukaan sungai, maka sub-sistem *gate* dari *water quality sensor* akan bekerja, kualitas air akan di *monitoring* dan dikirimkan melalui transmisi data pada sebuah *mini pc* sebagai pusat konservasi secara *real time*. Setelah sub-sistem *gate sensor* selesai bekerja, maka *hexacopter* akan *take-off* dari permukaan sungai dan akan kembali ke posisi pertama kali *launch* (pertama kali lepas landas).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja *hexacopter* sehingga dapat terbang, mendarat, mengapung dipermukaan air secara otomatis?
2. Bagaimana cara mengimplementasi PID dengan metode Ziegler-Nichols pada *hexacopter* untuk terbang menyelesaikan misi?
3. Berapa daya tahan baterai *hexacopter* untuk menyelesaikan misi?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mewujudkan *hexacopter* yang dapat secara otomatis terbang, mendarat di permukaan air sebagai *mobile robot* menggunakan *waypoint method*.
2. Melakukan desain dan implementasi *hexacopter* dengan mengusung kapasitas baterai 10.000 mAH agar dapat menyelesaikan misi sebanyak 1 kali dengan jarak tempuh <50 meter saat baterai terisi penuh.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian dan perancangan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah dalam pengendalian dan pencemaran kualitas Sungai Citarum
2. Dapat menjadi alternatif solusi dalam pengambilan sampel kualitas air Sungai Citarum
3. Dapat menjadi penyokong pengendalian air di Indonesia untuk penelitian lebih lanjut terkait dengan pencemaran lingkungan.

1.5. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah pada alat ini yaitu:

1. Pengerjaan tugas akhir hanya meliputi proses *go home* yaitu terbang, mendarat dipermukaan air, kemudian kembali lagi ke titik awal *take-off*.
2. Kemampuan manuver terbang *hexacopter* maksimal 7 menit.
3. Kontruksi mekanika *hexacopter* mengikuti penelitian sebelumnya dengan mengganti pelampung berbentuk oval untuk mengurangi gangguan pada saat akan hovering.
4. Pengerjaan tugas akhir meliputi pengujian *hexacopter* di Sungai Citarum yang telah bebas dari sampah dengan jarak tempuh 50meter dengan akurasi pendaratan <5 meter
5. Tidak ada *obstacle* (halangan)
6. Menggunakan *flight controller* Pixhawk dan mission planner sebagai *ground station* untuk proses pembacaan dan pengiriman data serta pemroses data sensor termasuk kontrol.
7. Metode pendaratan di air yang digunakan adalah metode *waypoint*.
8. Proses uji coba *hexacopter* dilakukan ketika cuaca sedang cerah.

1.6. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini diantaranya adalah:

1. Studi literatur

Pada tahap ini, penulis menggunakan bahan referensi teori dari penelitian sebelumnya maupun dari berbagai jurnal yang terkait. Teori tersebut berisi mengenai daya tahan alat agar dapat bergerak di udara tanpa

ada gangguan dari desain mekaniknya, komunikasi antara alat dan kontroler yang stabil, dan kemampuan alat agar dapat berinteraksi dengan benar, baik dari elektronika (modul) maupun dari *software* yang digunakan.

2. Penentuan spesifikasi

Mencari spesifikasi komponen untuk mendukung sub-sistem *hexacopter* sebagai *mobile robot*, sehingga dapat diketahui berapa daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan misi

3. Perubahan desain pelampung

Melakukan perubahan desain pelampung pada *hexacopter* yang sebelumnya meletakkan gabus pada masing-masing kerangka diganti dengan pemasangan gabus dibawah *frame hexacopter* sehingga mengurangi hambatan pada saat *hovering*.

4. Pengambilan data

Melakukan kalibrasi *gyroscope*, *accelerometer*, *GPS*, dan *compass* pada *hexacopter*. Pengoperasian *hexacopter* untuk mendapatkan data-data dari sensor.

5. Diskusi ilmiah

Mengumpulkan data dengan melakukan serangkaian diskusi dengan pihak lain yang lebih menguasai, sehingga didapat pemecahan masalah yang dihadapi.

6. Pengujian dan evaluasi sistem

Melakukan simulasi dari *hexacopter* yang telah disusun untuk menentukan kemampuan dari *hexacopter*. Selain itu dilakukan analisa terhadap sistem yang digunakan untuk melihat *error* dan akurasi dari *hexacopter*

7. Penarikan kesimpulan

Setelah melakukan simulasi dan analisa sistem, maka diambil kesimpulan mengenai hal-hal apa saja mengenai kelebihan dan kekurangan *hexacopter*.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan buku tugas akhir ini diuraikan bab demi bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Pokok-pokok permasalahan dalam penulisan ini dibagi menjadi lima bab sebagai berikut.

- BAB I PENDAHULUAN
Bab ini membahas gambaran secara umum mengenai tugas akhir yang dilakukan, yakni mencakup latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi, serta sistematika penulisan buku tugas akhir.
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini membahas studi kasus, data-data, serta dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam proses desain dan implementasi perangkat keras sistem *hexacopter*
- BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI
Bab ini membahas proses desain dan implementasi perangkat keras untuk membangun sistem *hexacopter*. Pembahasan mencakup konsep sistem, spesifikasi sistem, gambaran fisik, serta implementasi rangkaian dan program dari masing-masing modul pada sub-sistem.
- BAB IV PENGUJIAN SISTEM
Bab ini membahas hasil pengujian dan evaluasi perangkat keras sistem *hexacopter* yang telah dirancang dan diimplementasikan
- BAB V PENUTUP
Bab ini membahas mengenai simpulan dan saran dari desain dan implementasi yang telah dilakukan

1.8. Jadwal Pelaksanaan

Berisi jadwal pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir. Perlu ditetapkan beberapa *milestone* untuk menentukan pencapaian pekerjaan.

Jadwal pelaksanaan akan menjadi acuan dalam mengevaluasi tahap-tahap pekerjaan seperti yang tertuang dalam milestone yang sudah ditetapkan.

Tabel 1. 1 Contoh Jadwal dan *Milestone*.

| No. | Deskripsi Tahapan | Durasi | Tanggal Selesai | <i>Milestone</i> |
|-----|-----------------------------------|----------|-----------------|--|
| 1 | Desain Sistem | 2 minggu | 22 Jan 2020 | Diagram Blok dan spesifikasi <i>Input-Output</i> |
| 2 | Pemilihan Komponen | 2 minggu | 5 Feb 2020 | <i>List</i> komponen yang akan digunakan |
| 3 | Implementasi Perangkat Keras, dll | 1 bulan | 4 Mar 2020 | Prototype 1 selesai |
| 4 | <i>Trial and error</i> | 4 bulan | 4 Juli 2020 | Pengambilan data pengujian |
| 5 | Penyusunan laporan/buku TA | 1 bulan | 4 Agustus 2020 | Buku TA selesai |