

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini bertumbuh dengan berbagai macam bentuk teknologi automasi. Salah satunya bidang aviasi yaitu pesawat udara tanpa awak atau biasa disebut dengan singkatan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), UAV merupakan sebuah robot terbang yang dapat dioperasikan dengan/tanpa pilot. Perkembangan teknologi UAV saat ini sangat pesat dan terintegrasi seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dalam bidang kedirgantaraan. UAV dapat dikendalikan secara manual maupun *autonomous* (dengan komputer) (Artale, 2013).

Teknologi UAV dalam penggunaannya dapat menjadi alternatif untuk menggantikan peran helikopter dan pesawat dengan awak sehingga dapat meminimalkan risiko kecelakaan pada saat melakukan berbagai misi dan dapat mengurangi biaya. Salah satu kegunaan Teknologi UAV yang berkembang saat ini tidak hanya keperluan militer tetapi juga dikembangkan dalam misi-misi yang sangat berbahaya bagi manusia untuk memasuki daerah tersebut, contohnya *Search And Rescue* (SAR) di daerah beracun ataupun misi pengiriman logistik, *monitoring area*, pencegahan bencana kebakaran hutan dan lahan, survei daerah, dan fotografi (Vijayanandh R dkk, 2017).

Ada beberapa jenis dan tipe dari UAV yang secara umum terbagi menjadi dua yaitu *multirotor* dan *fixed wing*. Jenis *multirotor* dibedakan berdasarkan jumlah motor yang terdapat pada *drone* tersebut. Penggunaan *quadcopter* atau empat motor sangat populer dan merupakan jenis yang umum digunakan dalam penelitian di dalam maupun di luar ruangan. Saat ini secara luas perkembangan *multirotor* menggunakan lebih dari empat motor sedang banyak dilakukan salah satunya adalah *hexacopter* yang menggunakan enam motor. *Hexacopter* memiliki beberapa keunggulan dibanding *quadcopter* yaitu daya tahan (*endurance*) terbang lebih lama dan dapat mengangkat *pay-load* yang lebih besar karena memiliki jumlah motor yang lebih banyak (Suprpto dkk, 2017). *Hexacopter* merupakan sistem yang *nonlinear*, *multivariabel* dan dinamis sehingga perancangan sistem kendali serta

kestabilannya akan menjadi tantangan dan fokus penelitian utama pada perkembangan *hexacopter* (Baldeon, 2016).

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan *Proportional-Integral-Derivative* (PID) untuk menjaga *attitude* pada UAV, diterapkan pada *multicopter* jenis *quadcopter* dan kebanyakan pemodelan UAV dilakukan menggunakan pemodelan fisika. Hasil yang ditunjukkan adalah permasalahan osilasi berlebih pada respon sistem sehingga mempengaruhi stabilitas *hexacopter* ketika melakukan gerak translasi. Salah satu kriteria sebuah kontrol stabilitas dikatakan baik ialah *quick response*, jika terjadi *rapid response* maka itu adalah penyebab osilasi berlebih pada respon sistem dan osilasi adalah permasalahan pada stabilitas *hexacopter* (Rahaja dkk, 2017). Penelitian tentang pemodelan salah satunya adalah metode *black-box modeling* dimana terdapat sebuah pemodelan *Autoregressive Moving Average Exogenous* (ARMAX). Keunggulan dari pemodelan ARMAX adalah hasil data yang didapatkan untuk pemodelan sistem memiliki nilai *fitness*/kecocokan yang besar terhadap sistem aktualnya (Magnusson, 2014).

Studi kasus di Institut Teknologi Kalimantan khususnya pada Asmawarman *Team* saat mengikuti Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI) mengalami kesulitan dalam melakukan *tuning* PID untuk wahana terbang *hexacopter Wiruda Drata* karena keterbatasan pengetahuan di waktu yang lalu sehingga *Team* tersebut hanya dapat berjuang sampai semifinal diakibatkan osilasi yang tinggi pada wahana terbang. Wahana terbang Asmawarman sudah dapat stabil di udara tetapi tidak optimal, salah satunya stabilitas *attitude* (*pitch*, *roll* dan *yaw*). *Attitude hexacopter team* tersebut sudah stabil pada gerak *yaw*, sehingga *improvement* yang harus dilakukan adalah pada gerak *pitch* dan *roll*. Oleh karena itu, pada penelitian tugas akhir ini dilakukan penerapan metode kontrol PID untuk menjaga kestabilan *attitude* (*pitch* dan *roll*) UAV jenis *hexacopter* dengan menggunakan pemodelan *black-box* yaitu metode *Autoregressive Moving Average Exogenous* (ARMAX).

Perancangan sistem pengendalian stabilitas *attitude hexacopter* meliputi dua aspek utama yaitu desain PID dan identifikasi model. Identifikasi model sistem dilakukan menggunakan metode *Autoregressive Moving Average eXogenous*

(ARMAX). Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan dan menganalisis hasil respon sistem menggunakan metode kontrol PID dengan judul Perancangan Sistem Pengendalian Menggunakan Kontroler PID (*Proportional-Integral-Derivative*) pada Gerakan *Pitch* dan *Roll* untuk Stabilitas *Attitude Hexacopter*.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian Perancangan Sistem Pengendalian Menggunakan Kontroler PID pada Gerakan *Pitch* dan *Roll* untuk Stabilitas *Attitude Hexacopter* sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan parameter PID untuk gerakan *Pitch* dan *Roll* pada *hexacopter* ?
2. Bagaimana menganalisis respon sistem kontroler PID yang dirancang untuk gerak *attitude hexacopter* ?
3. Bagaimana menganalisis perbandingan respon sistem dari kontroler sebelum dan setelah dirancang ?

Adapun batasan masalah pada penelitian Perancangan Sistem Pengendalian Menggunakan Kontroler PID pada Gerakan *Pitch* dan *Roll* untuk Stabilitas *Attitude Hexacopter* sebagai berikut:

1. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan data *black-box* pada *flight controller*.
2. *Hexacopter frame* berkonfigurasi “X”.
3. Data yang digunakan untuk pemodelan diambil dari *Mission Planner Software*.
4. Pengujian kontroler dilakukan secara simulasi menggunakan *software*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Perancangan Sistem Pengendalian Menggunakan Kontroler PID pada Gerakan *Pitch* dan *Roll* untuk Stabilitas *Attitude Hexacopter* sebagai berikut:

1. Mengetahui cara menentukan parameter PID untuk gerakan *Pitch* dan *Roll* pada *hexacopter*.
2. Mengetahui cara menganalisis respon sistem kontroler PID yang dirancang untuk gerak *attitude hexacopter*.
3. Mengetahui cara menganalisis perbandingan respon sistem dari kontroler sebelum dan setelah dirancang.

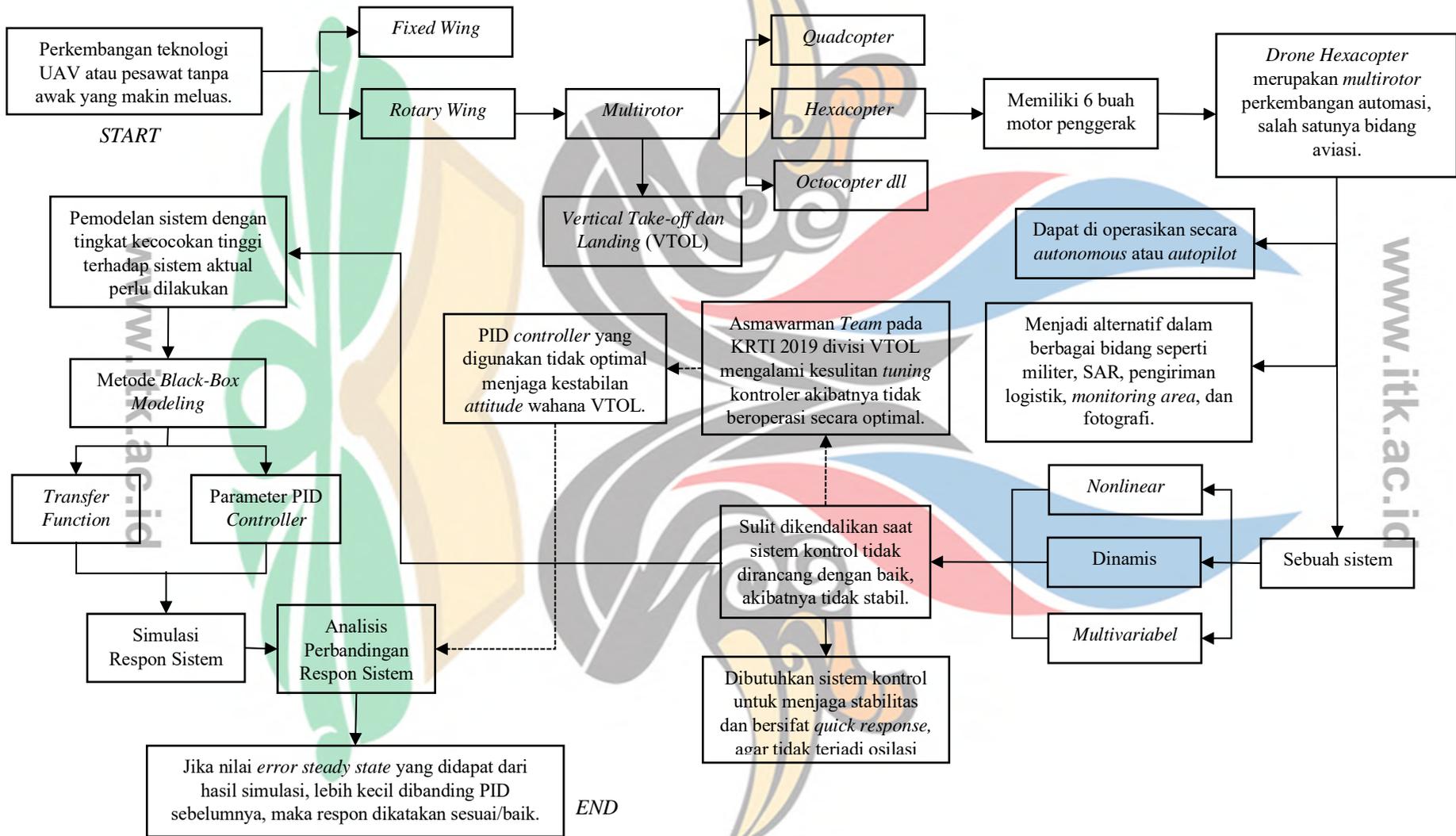
1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian Perancangan Sistem Pengendalian Menggunakan Kontroler PID pada Gerakan *Pitch* dan *Roll* untuk Stabilitas *Attitude Hexacopter* adalah:

1. Sebagai landasan dan acuan dalam melakukan *research and development* serta mengimplementasikan manfaat *drone hexacopter* dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menjadi salah satu acuan bagi Asmawarman *Team* dalam menentukan PID wahana VTOL (*Vertical Take-off and Landing*) untuk keperluan kontes dan lomba seperti Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI).

1.5 Kerangka Pemikiran

Konsep kerangka pemikiran dilakukannya penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Pengendalian Menggunakan Kontroler PID (*Proportional-Integral-Derivative*) pada Gerakan *Pitch* dan *Roll* untuk Stabilitas *Attitude Hexacopter*” menerangkan alur berfikir dalam mengerjakan penelitian. Kerangka Pemikiran ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran