

# BAB I

## PENDAHULUAN

Pada Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang dari Tugas Akhir ini, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, spesifikasi alat yang akan digunakan, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini.

### I.1. Latar Belakang

Pesawat terbang merupakan salah satu hasil dari pengembangan teknologi transportasi terbaru. Pesawat terbang telah banyak memberikan kemudahan dan kecepatan dalam menghubungkan dua tempat yang sangat jauh dalam waktu singkat, yang pada jaman dahulu hanya dapat dihubungkan dengan kapal laut atau kendaraan darat, dalam waktu yang lama. Namun, pesawat terbang harus melewati udara yang labil dan berubah-ubah setiap saat dan mendadak, sehingga dibutuhkan pengontrol yang dapat bertahan dari gangguan yang mendadak dan labil. Salah satu kontroler yang dapat digunakan adalah kontroler PID. Kontroler PID merupakan salah satu kontroler linier yang umum digunakan pada berbagai kontrol proses karena kemudahan dalam perancangan kontrolernya, tetapi dapat memberikan respon kontrol yang baik. Namun, untuk memanfaatkan kontroler PID dalam pengendalian pesawat terbang, perlu dilakukan penyesuaian agar kontroler PID mampu menahan gangguan-gangguan yang dihadapi pesawat terbang agar tetap menjaga pesawat tetap stabil dalam kondisi yang terburuk.

Perancangan kontroler PID pada pesawat terbang tidak mudah. Hal ini dikarenakan pesawat terbang merupakan *plant* yang besar dan kompleks. Oleh karena itu, simulasi dengan menggunakan model *virtual* matematis dari pesawat terbang dapat mempermudah perancangan kontroler PID yang akan dibuat, tanpa harus memiliki pesawat terbang yang sebenarnya. Pada Tugas Akhir ini, kontroler PID akan menggunakan PLC sebagai perangkat kerasnya. Pemilihan PLC sebagai kontroler PID mempermudah

implementasi fisik dari kontroler saat akan diterapkan secara nyata pada pesawat terbang yang sebenarnya. Terakhir, pada Tugas Akhir ini akan digunakan dSPACE sebagai alat bantu untuk melakukan perancangan kontroler PID dengan PLC. dSPACE dipilih karena kemampuannya yang dapat mensimulasikan model *virtual* dari pesawat terbang yang akan dirancang kontrolernya, dan dapat mengirim serta mengolah sinyal-sinyal fisik untuk dapat diolah lebih lanjut.

### **I.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang sistem pengontrolan *virtual plant* pesawat terbang menggunakan PLC melalui antarmuka dSPACE?
2. Bagaimana merancang kontroler PID pada *virtual plant* pesawat terbang?
3. Bagaimana merancang kontroler PID pada *virtual plant* pesawat terbang menggunakan PLC?

### **I.3. Tujuan**

1. Merancang sistem pengontrolan *virtual plant* pesawat terbang menggunakan PLC melalui antarmuka dSPACE.
2. Merancang kontroler PID pada *virtual plant* pesawat terbang.
3. Merancang kontroler PID pada *virtual plant* pesawat terbang menggunakan PLC.

### **I.4. Batasan Masalah**

1. Model pesawat menggunakan model yang sudah ada (didapatkan dari University of Michigan, "Control Tutorials for MATLAB and Simulink - Aircraft Pitch: System Modeling," 2012. [Online]. Tersedia:  
<http://ctms.engin.umich.edu/CTMS/index.php?example=AircraftPitch&section=SystemModeling>. [Diakses Maret 2014]).
2. Hanya sudut serang dari pesawat terbang saja yang dikendalikan.

3. Model pesawat yang digunakan memperhitungkan bahwa tidak ada perubahan kecepatan lateral (kecepatan maju atau mundur) pada pesawat meski ada perubahan sudut angkat (*pitch*).
4. Perancangan kontroler PID menggunakan metode *Robust PID* dan *trial and error*.

### I.5. Spesifikasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. PLC Siemens S7-1200 Series, dengan detail perangkat:
  - a. CPU Siemens S7-1214C DC/DC/DC, *firmware version V2.1*.
  - b. *Signal Expansion Module Analog Input SM1231*
  - c. *Signal Expansion Module Analog Output SM1232*.
2. dSPACE DS1104 *Data Acquisition Board* (DAQ).
3. Komputer personal (PC).
4. Perangkat lunak, yaitu:
  - a. Mathworks MATLAB R2012a untuk pemodelan *plant*.
  - b. Siemens TIA Portal V13 untuk pemrograman PLC.
  - c. dSPACE ControlDesk 3.7.5 untuk visualisasi hasil pemodelan.

### I.6. Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika berikut:

1. BAB I: Pendahuluan  
Pada Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang dari Tugas Akhir ini, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, spesifikasi alat yang akan digunakan, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini.
2. BAB II: Landasan Teori  
Pada Bab ini akan dibahas mengenai model *virtual* matematis pesawat terbang, *Programmable Logic Controller* (PLC), akuisisi data dan dSPACE sebagai perangkat akuisisi data yang akan digunakan pada Tugas Akhir ini, sistem kontrol *loop* tertutup, kontroler PID, dan penalaan PID.

3. BAB III: Perancangan dan Realisasi

Pada Bab ini akan dibahas mengenai sistem pengontrolan *virtual plant* pesawat terbang menggunakan PLC sebagai kontroler melalui dSPACE dan perancangan kontroler PID yang akan digunakan, baik secara teoritis maupun implementasi fisik pada PLC.

4. BAB IV: Data Pengamatan dan Analisa Data

Pada Bab ini akan dibahas mengenai hasil implementasi dari sistem kontrol PID menggunakan PLC dengan antarmuka dSPACE, hasil-hasil pengujian pengontrolan *virtual plant* pesawat terbang menggunakan metode teoritis menggunakan MATLAB SIMULINK serta menggunakan PLC sebagai kontroler yang hasilnya diakuisisi melalui dSPACE.

5. BAB V: Kesimpulan dan Saran

Pada Bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan serta saran yang dapat diterapkan untuk pengembangan lebih lanjut dari Tugas Akhir ini.