

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Di era perkembangan teknologi seperti saat ini, banyak perangkat yang sudah menggunakan sistem hidrolik. Pemanfaatan sistem ini sudah sangat luas dipergunakan banyak pihak secara menyeluruh di berbagai bidang, salah satunya dalam industri pesawat terbang. Dalam industri pesawat terbang saat ini, sistem *flight control* dan sistem *landing gear* tidak lepas dari peran sistem teknologi hidrolik [1].

Sistem hidrolik terdiri atas pompa hidrolik dan aktuator hidrolik (penggerak). Aktuator hidrolik adalah sumber transmisi daya yang paling umum digunakan, yang memerlukan kepadatan daya tinggi, ketahanan, keandalan, pengoperasian suhu tinggi, ringan, dan volume rendah. Sebagai penggerak mula dari pompa hidrolik atau sistem hidrolik aktuator maka digunakan *Permanent Magnet Synchronous Motor* (PMSM) [1].

Jenis motor sinkron magnet permanen ini adalah salah satu pilihan yang terbaik dari berbagai macam aplikasi industri dalam sistem pengendalian kecepatan putaran rotor. Motor dengan *Permanent Magnet Synchronous Motor* (PMSM) digunakan dalam berbagai aplikasi yang dalam proses kerjanya dibutuhkan respon cepat dan berkinerja tinggi. PMSM juga memiliki kehandalan dan mampu mencapai frekuensi yang tinggi [1].

PMSM yang terdapat pada sebuah pompa hidrolik berfungsi sebagai penggerak awal yang digunakan untuk menggerakkan aktuator hidrolik. Berdasarkan keunggulan yang dimiliki PMSM yaitu memiliki kehandalan dan mampu mencapai frekuensi yang tinggi maka dibutuhkan sebuah pengendali agar lebih optimal [1].

Pada penelitian mengenai *Permanent Magnet Synchronous Motor* dalam sistem *hydraulic pump* ini menggunakan metode pengendali *Linear Quadratic Gaussian* (LQG) dan *observer*. *Linear Quadratic Gaussian* (LQG) merupakan sebuah metode pengendali yang memiliki kemampuan dalam memperbaiki *error steady state*. Selain itu, pengendali LQG juga mampu mengeluarkan hasil yang

optimal. Hal ini dikarenakan LQG mempunyai kalman filter yang mampu memperbaiki gangguan pada pengukuran dan gangguan pada proses. Sedangkan *observer* merupakan suatu pengendali untuk mendeteksi kesalahan identifikasi pada dinamika sistem. Selain itu, *observer* juga akan memperbaiki kinerja sistem secara keseluruhan karena akan mengecilkan error sistem secara umum [2].

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil *response* antara pengendali LQG dan *observer*, dengan mencari nilai parameter untuk pengendali LQG dan *observer* dalam sistem *hydraulic pump*. Yang mana dalam penelitian ini menggunakan sebuah perangkat laptop dan metode pengujian menggunakan *software* matlab. Selain itu juga, penelitian ini dibuat karena sebelumnya belum terdapat penelitian yang meneliti mengenai PMSM dengan menggunakan pengendali LQG dan *observer* pada sistem *hydraulic pump flight control*.

## 1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah berfungsi sebagai titik sentral/pedoman pada sebuah penelitian. Rumusan masalah juga berfungsi sebagai pendorong dan pengarah dalam kegiatan penelitian. Topik permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana langkah-langkah menganalisis *Permanent Magnet Synchronous Motor* dengan kendali LQG dan *observer*?
2. Bagaimana hasil perbandingan *response* dengan menggunakan pengendali LQG dan *observer* pada saat tanpa beban dan berbeban?
3. Bagaimana hasil keadaan *steady state* kecepatan putaran rotor dengan pengendali LQG dan *observer* pada saat motor berbeban?

## 1.3 Batasan masalah

Agar pembahasan menjadi terarah, maka yang dijadikan batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Motor yang dikendalikan adalah jenis motor sinkron.
2. Analisis *Permanent Magnet Synchronous Motor* dengan pengendali LQG dan *observer* menggunakan *software* Matlab versi R2016a.

#### **1.4 Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian berfungsi untuk menjelaskan target yang akan dicapai dalam penelitian. Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah.

1. Mengetahui langkah-langkah menganalisis *Permanent Magnet Synchronous Motor* dengan pengendali LQG menggunakan Matlab.
2. Untuk mendapatkan hasil analisis dari pengendali LQG dan observer.
3. Memperoleh suatu sistem kontrol yang dapat memperbaiki *response* dan *noise*.

#### **1.5 Manfaat penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah uraian dan harapan dari hasil penelitian. Setiap penelitian diharapkan memiliki hasil yang bermanfaat. Manfaat dari penelitian ini adalah.

1. Sebagai penambah ilmu dan wawasan dalam menganalisis *Permanent Magnet Synchronous Motor* dalam sistem hidrolis *pump* dengan metode LQG yang diterapkan dengan *software* Matlab.
2. Berkemampuan menganalisis kinerja suatu sistem kontrol, mengetahui pengaruh sistem kontrol LQG terhadap *Permanent Magnet Synchronous Motor*.

#### **1.6 Sistematika Laporan**

Sistematika berisi tentang tahapan-tahapan. Untuk memberikan gambaran dan mempermudah dalam mempelajari isi penelitian ini, maka penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab, secara garis besar uraian sistematika penyusunan laporan sebagai berikut.

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Fungsi dari bab ini adalah untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi dari penelitian ini. Bagian pendahuluan mengantarkan pembaca pada garis besar permasalahan yang dibahas dalam penelitian. Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika laporan.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai kajian pustaka dari penelitian yang dijadikan acuan untuk proses pengambilan data. Bab ini juga menjelaskan mengenai landasan teori yang dijadikan acuan untuk proses analisis.

## **BAB III : METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah langkah yang dilakukan dalam rangka pengumpulan informasi dan data. Bab ini berisikan tentang penjelasan mengenai metode penelitian, alat dan bahan, diagram alir penelitian, diagram alir sistem dan rangkaian sistem.

## **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang hasil dan analisis terhadap respon dari sistem yang telah di rancang. Inti dari hasil pembahasan mengenai analisis dari metode yang telah dibuat dan dilakukan pengujian. Analisis dari hasil penelitian akan menjadi acuan untuk mendapatkan kesimpulan.

## **BAB V : PENUTUP**

Bab terakhir penelitian ini adalah penutup. Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan dan saran bagi keseluruhan pengerjaan penelitian ini yang berasal dari hasil penelitian.