

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada pendistribusian air bersih diperlukan sistem perpipaan agar efektif hingga sampai ke konsumen. Dalam pendistribusian air, terdapat beberapa masalah yang sering terjadi contohnya seperti kebocoran pada sistem perpipaan yang dapat menghambat laju air bersih. Dengan sistem perpipaan yang dirancang dengan baik maka akan mengurangi risiko permasalahan yang sering terjadi pada pipa. Dalam menyelesaikan masalah pada perpipaan yang sering bocor, maka dibutuhkan suatu sistem kendali yang dapat memonitoring dengan menerapkan NCS pada sistem tersebut. Untuk merealisasikan sistem tersebut, maka dibutuhkan suatu rancangan *Hardware In The Loop* dengan kontrol LQR.

Simulasi *Hardware In The Loop* adalah jenis simulasi dengan jenis *real-time* dan untuk menguji desain kontrol pada sistem. Simulasi HIL akan menunjukkan bagaimana sistem kontrol akan merespons secara *real-time* terhadap rangsangan *virtual* yang realistis. Dalam simulasi *Hardware In The Loop* maka komputer *real-time* sebagai representasi *virtual* dari model dan versi nyata (*hardware*) dari pengontrol. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem kendali *Linear-Quadratic Regulator* (LQR) yang merupakan salah satu metode kontrol yang optimal. Dengan membuat rancangan LQR pada HIL maka LQR dapat mengendalikan proses atau berperan sebagai *plant* yang dapat dihubungkan dengan *Internet Networked Control System* (Wi-Fi).

Networked control system (NCS) merupakan sistem kendali yang memanfaatkan jaringan komunikasi sebagai bagian dari lingkaran kendali[1]. Penggunaan jaringan komunikasi menawarkan keuntungan yang cukup signifikan dalam hal keandalan, penggunaan sumber daya, pemeliharaan, diagnosis sistem apabila terjadi kesalahan, dan lain sebagainya. Sehingga dibutuhkan suatu sistem untuk memantau dan mengendalikan debit aliran serta besaran tekanan air pada pipa dengan diterapkannya iNCS pada sistem ini dapat dijadikan salah satu solusi yang tepat[2].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem simulasi *Hardware In The Loop* dengan kendali *Linear-Quadratic Regulator*?
2. Bagaimana mendesain metode kendali *Linear-Quadratic Regulator* pada *Simulink*?
3. Bagaimana perancangan sistem untuk menghubungkan simulasi *Hardware In The Loop* dengan komunikasi iNCS?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang sistem *Hardware In The Loop* monitoring dengan kendali *Linear-Quadratic Regulator*.
2. Membuat desain metode kendali *Linear-Quadratic Regulator* pada *Simulink*.
3. Membuat rancangan sistem untuk menghubungkan HIL dengan komunikasi iNCS.

Adapun manfaat dari rancangan sistem *Hardware In The Loop* pada sistem perpipaan air antara lain:

1. Meningkatkan efisiensi terhadap *monitoring* pada sistem perpipaan.
2. Mempermudah *monitoring sistem* perpipaan dengan cara tidak langsung dengan jarak yang jauh menggunakan Wi-Fi.
3. Menunjukkan bagaimana sistem kontrol akan merespons secara *real-time* terhadap rangsangan *virtual* yang realistis.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah sebagai batasan dalam pengerjaan suatu penelitian dalam pembahasan permasalahan saat melakukan penelitian agar tidak melebar dan tetap fokus pada rumusan masalah. Batasan masalah terdiri dari:

1. Simulasi *Hardware In The Loop* pada sistem perpipaan.
2. Kendali yang digunakan adalah *Linear Quadratic Regulator*.

3. Menggunakan *Internet Networked Control Systems* sebagai komunikasi.
4. *Microcontroller* yang digunakan adalah ESP8266.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian Tugas Akhir antara lain:

1. **Studi Literatur**
Studi Literatur ini dilakukan mempelajari materi yang berkaitan dan mendukung penelitian dari tugas akhir ini. Sarana pendukung penelitian tugas akhir ini bersumber dari jurnal nasional maupun internasional dan beberapa website terpercaya.
2. **Perancangan Sistem**
Merancang desain sistem guna memudahkan serta mendapatkan gambar yang cukup jelas mengenai sistem yang akan dibuat.
3. **Implementasi**
Merupakan tahap penerapan perancangan sistem sesuai dengan perancangan desain dan analisis matematis yang telah dibuat.
4. **Analisa Hasil**
Melakukan analisa terhadap kualitas kinerja sistem agar sesuai dengan teori.
5. **Penyusunan Laporan Tugas Akhir**
Penyusunan laporan tentang perancangan sistem, pencapaian kerja sistem dan hasil serta kesimpulan yang didapatkan.