

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Air adalah kebutuhan utama hidup manusia sehingga diperlukan pengelolaan dan pendistribusian yang baik terhadap sumber daya ini. Sistem distribusi membawa air yang telah diolah dari instalasi pengolahan menuju pemukiman, industri dan tempat lainnya yang mengkonsumsi air. Untuk mendistribusikan air kepada pengguna dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem perpipaan yang baik.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan sistem untuk memonitoring dan mengontrol perpipaan agar dapat didistribusikan lebih baik kepada pengguna. Penelitian sebelumnya melakukan kontrol dan monitoring perpipaan menggunakan kontrol *Pole Placement* dan *Linear Quadratic Regulator* dengan sistem *Networked Control System*

Oleh karena itu, saat ini akan dilakukannya rancangan yang berbeda untuk memonitoring dan mengontrol perpipaan dengan sebuah simulasi yaitu, simulasi *Hardware In The Loop* yang akan berfokus pada suatu sistem kendali yang dapat memonitoring dan mengontrol besaran aliran dan tekanan pada pipa agar dapat diatur sesuai set point yang diinginkan. Dengan sistem kendali ini kita dapat mengukur serta mengendalikan besaran aliran dan tekanan pada pipa [2]. Kontrol yang digunakan pada sistem ini adalah *Linear-Quadratic Regulator* yang dipadukan dengan sistem komunikasi jaringan radio menggunakan *Networked Control System* untuk memudahkan *setup* dan konfigurasi ulang.

*Networked Control System* merupakan sistem kendali yang melibatkan jaringan komunikasi sebagai bagian dari lingkaran kendali [1]. Masuknya jaringan komunikasi dalam sistem kendali menyebabkan timbulnya parameter jaringan seperti waktu tunda transmisi, adanya kehilangan data, keterbatasan lebar kanal komunikasi, dan lain-lain. Parameter tersebut sering kali berubah secara stokastik dan menambah kompleksitas dalam analisis dan sintesis NCS. [2]

Atas dasar hal itulah yang menghubungkan NCS dengan jaringan komunikasi radio yang kemudian disimulasikan dalam bentuk *Hardware In The*

*Loop* (HIL). Simulasi *Hardware In The Loop* (HIL) mampu menjadi solusi untuk mensimulasikan *kontroler* pada berbagai *variasi input* dan *algoritma* dikarenakan *kontroler* seolah dapat berinteraksi dengan *plant* nyata yang pada dasarnya hanyalah berbentuk *virtual* atau simulasi.[3]

### **1.2. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana desain dari sistem kontrol *Linear-Quadratic Regulator* pada *simulink*.
2. Bagaimana perancangan simulasi *Hardware In The Loop* dengan sistem kontrol *Linear Quadratic Regulator*.
3. Bagaimana sistem untuk menghubungkan simulasi *Hardware In The Loop* dengan *Radio Networked Control System*.
4. Bagaimana hasil sistem perpipaan apabila simulasi sudah berjalan.

### **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dari penelitian monitoring dan kontrol perpipaan pada air antara lain:

1. Membuat desain sistem kontrol *Linear Quadratic Regulator* pada *simulink*.
2. Membuat rancangan simulasi *Hardware In The Loop* dengan sistem kontrol *Linear Quadratic Regulator*.
3. Membuat rancangan sistem untuk menghubungkan HIL dengan *Radio NCS* untuk mengurangi resiko kegagalan sistem.

Adapun manfaat dari penelitian monitoring dan kontrol perpipaan pada air antara lain:

1. Mempermudah kontrol pada perpipaan hanya dengan melalui simulasi.
2. Mengendalikan *flow* keluaran pipa.

### **1.4. Batasan Masalah**

Agar pembahasan pada penelitian ini lebih terfokus, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Simulasi *Hardware In The Loop* pada perpipaan.
2. Kendali yang digunakan adalah *Linear-Quadratic Regulator* dengan menggunakan komunikasi radio.
3. *Microcontroller* yang digunakan adalah Arduino Uno.

### **1.5. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur  
Studi sistem yang dilakukan dengan mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini. Sumber yang digunakan adalah jurnal, buku dan beberapa *website* terpercaya.
2. Konsultasi  
Konsultasi dilakukan dengan mendiskusikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi kepada dosen pembimbing dan dosen lain.
3. Perancangan Model  
Pada proses ini dilakukan perancangan desain dan juga penetapan posisi komponen penyusun untuk memudahkan pemilihan komponen-komponen yang digunakan dan gambaran yang cukup jelas mengenai struktur penyusunan sistem serta analisa matematis.
4. Implementasi  
Implementasi merupakan tahap penerapan perancangan sistem mekanika sesuai dengan perancangan desain dan analisis yang telah dibuat sebelumnya.
5. Analisa Hasil  
Analisa terhadap kinerja sistem dan sebagai pembuktian mengenai teori-teori dan juga kualitas dari sistem yang dirancang.
6. Penyusunan Laporan  
Proses ini merupakan penyusunan laporan dan dokumentasi tentang perancangan sistem, pencapaian kinerja sistem serta kesimpulan dari hasil.