**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah membawa pengaruh yang sangat penting dalam dunia industri, salah satunya teknologi sistem kendali. Sangat dibutuhkannya sistem kendali yang baik untuk dapat menunjang jalannya proses industri yang lebih efisien dalam proses produksi. Misalnya proses otomatisasi pengendalian *level* cairan yaitu proses pengisian atau pembuangan cairan di dalam tangki. Kendala yang muncul adalah ketika *level* cairan di dalam tangki tidak diketahui, sehingga dapat terjadinya kekosongan di dalam tangki atau meluapnya cairan yang disebabkan kurangnya pengontrolan pada tangki penampung.

Kendali *level* cairan merupakan salah satu penerapan kendali proses yang banyak dilakukan pada industri proses. Berbagai macam metode yang ditawarkan dan dikembangkan didalam proses pengendalian. Antara lain kendali *fuzzy*, kendali *PID*, *STR* (*Self Tuning Regulator*), *Gain Scheduling* dan sebagainya. Adapun tujuan dari metode-metode kontrol tersebut adalah untuk mendapakan nilai *offset* yang minimal serta *risetime* yang cepat. Sebelumnya telah dilakukan penelitian dengan menerapkan kendali PID pada pengendalian *level* cairan menggunakan *TCP/IP*. Respon *rise time* yang didapatkan masih terlalu lama dengan tidak adanya *overshoot*. Selain itu kendali PID membutuhkan tetapan-tetapan parameter yang cukup rumit dalam proses pengendalian. Sehingga pada penelitian ini dilakukan dengan menerapkan teknik kendali yang berbeda yaitu kendali *fuzzy* untuk mendapatkan respon yang lebih cepat dan mengurangi kerumitan dalam menentukan parameter kendali.

Kendali logika *fuzzy* merupakan salah satu dari metode sistem kendali yang banyak dimanfaatkan dalam kendali proses industri. Berbeda dengan kendali konvensional, kendali logika *fuzzy* tidak lagi membutuhkan tetapan-tetapan parameter tertentu dalam proses pengendalian. Kendali logika *fuzzy* menerapkan suatu sistem kemampuan pengetahuan manusia dalam proses pengendalian. Kemampuan pengetahuan manusia tersebut digambarkan dalam bentuk aturan-aturan Jika-Maka (*If-Then rules*). Sehingga peoses pengendalian akan mengikuti pendekatan-pendekatan secara linguistik. Serta sistem kendali logika *fuzzy* ini banyak dikembangkan dalam bidang teknik kendali, terutama untuk sistem *nonlinear* dan dinamis.

Berdasarkan penjelasan di atas, pada tugas akhir ini akan direncanakan pembuatan sistem *Penerapan Kendali Fuzzy Pada Pengendalian Level Cairan Berbasis Arduino Uno*.

* 1. **Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang dipaparkan di atas dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah pada Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bagaimana merancang sistem pengendalian *level* cairan dengan menerapkan kendali *fuzzy* berbasis *Arduino Uno* ?
2. Bagaimana proses pengendalian dengan metode kendali *fuzzy* berbasis *Arduino Uno* dilakukan pada pengendalaian *level* caiaran ?
3. Bagaimana pengendalian dilakukan agar mendapatkan *offset* (*error*) yang minimal dan *rise time* yang cepat dengan menggunakan metode kendali  *fuzzy* ?
   1. **Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah ada, maka pembahasan dapat dibatasi sebagai berikut:

1. Kendali *fuzzy* yang akan diterapkan pada pengendalian *level* cairan dengan menggunakan metode *fuzzy Sugeno*.
2. Proses pengendalian yang dilakukan pada sistem dengan mengontrol bukaan *valve* (kran) pada sisi *inlet*.
3. Sensor pengukur ketinggian cairan pada *plant* menggunakan sensor ultrasonik *HC-SR04*.
4. Kontrol yang dilakukan menggunakan berbasis *Arduino Uno* yang dihubungkan dengan *interface GUI-Matlab*.
5. Nilai respon sistem (*rise time*) dilakukan perhitungan dan ditampilkan pada *interface GUI-Matlab*.
6. *Plant* yang digunakan berbentuk limas terpancung dengan ukuran yang sudah ditentukan dengan batas ketinggian cairan 10-50 cm.
7. Gangguan yang diberikan pada proses pengendalian adalah dengan membuka *valve* (kran) sisi *outlet* secara manual sehingga cairan akan berkurang (laju aliran fluida tidak dibahas).
   1. **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Merancang sistem pengendalian *level* cairan dengan menerapkan kendali *fuzzy* berbasis *Arduino Uno*.
2. Menerapkan kendali *fuzzy* metode *fuzzy sugeno* pada proses pengendalian *level* cairan.
3. Mengendalikan *level* cairan dan mengamati respon yang diberikan sistem pada proses pengendalian *level* cairan agar sesuai dengan *setpoint* yang diberikan.

* 1. **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Dapat menerapkan kendali *fuzzy* pada pengendalian *level* cairan berbasis *Arduino Uno*.
2. Dapat menerapkan dan mengembangkan sistem kendali yang didasarkan pada pengetahuan manusia (linguistik).
3. Mendapatkan sistem kendali yang lebih baik dengan nilai *offset* (*error*) yang kecil dan *risetime* yang cepat.
   1. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab sebagai berikut :

Bab I. Pendahuluan

Di dalam bab pendahuluan dibagi menjadi beberapa poin antara lain, latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian, batasan masalah yang menjadi batasan pada pembahasan, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Pada bab tinjauan pustakan ini akan dibahas beberapa tinjauan-tinjauan pustaka sebagai dasar teori yang menjadi pendukung pada tugas akhir ini.

Bab III. Perancangan

Pada bab perancangan akan dijelaskan proses dari perancangan yang akan dilakukan didalam merancang sistem alat pengendalian *level* caiaran dengan menerapkan metode kendali *fuzzy*.

Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Pada bab hasil dan pembahasan ini akan dijelaskan hasil pengujian sistem secara terpisah dan keseluruhan dengan menerapkan kendali *fuzzy* pada pengendalian *level* cairan. Pengujian dilakukan pada dua *plant* uji yaitu *plant* limas terpancung dan persegi panjang.

Bab V. Penutup

Pada bab penutup akan dipaparkan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian yang dapatkan dan saran untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut.