

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan sistem kontrol yang lebih efektif dan efisien di era modern ini semakin meningkat, mengingat bahwa jumlah *plant* yang dikontrol semakin banyak dan memiliki struktur yang semakin kompleks. Maka dari itu sistem kontrol yang dapat dikendalikan melalui perangkat komputer semakin diperlukan. Selain dapat melakukan sistem *monitoring* secara *real time* dengan menggunakan penyajian data yang lebih bagus, perangkat komputer dapat dengan mudah melakukan proses pengaturan *setpoint* dan *parameter* yang dikehendaki.

Pengendalian suhu banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Aplikasinya pengendalian suhu banyak digunakan dalam industri contohnya seperti pada pabrik pengolahan besi, pengolahan makanan, industri manufaktur dan sebagainya, sedangkan dalam dunia kesehatan contoh pengendalian suhu digunakan pada alat inkubator bayi, kristalisasi, dan sterilisasi. Dengan banyaknya bidang aplikasinya maka tantangan yang dihadapi berbeda-beda contohnya pada industri dibutuhkan pengendalian yang cepat dan presisi, sedangkan pada pengendalian suhu ruang tidak perlukan pengendalian yang cepat dan presisi. Untuk mengatasinya dibutuhkan kontroler yang berbeda-beda untuk masing-masing bentuk pengendalian.

Salah satu jenis kontroler yang banyak digunakan saat ini adalah kontroler *Proportional Integral Derivative* (PID) karena kontroler ini sederhana dan relatif mudah dalam pengaplikasiannya. Parameter kontroler PID konvensional adalah K_p , K_i , dan K_d yang bernilai konstan sepanjang proses. Pengendalian suhu memiliki karakteristik non-linier dan *time variability*. Sehingga penggunaan kontroler PID konvensional sulit mendapatkan hasil yang memuaskan, selain itu kontroler PID konvensional kurang baik diterapkan pada sistem yang mendapat gangguan yang tidak diketahui (Wei, 2010).

Fuzzy Logic Controller (FLC) bisa dianggap seperti kontroler digital dengan menggunakan *fuzzy logic* untuk memanipulasi variabel kualitatif (Yan, 1993).

Kelebihan dari FLC adalah baik digunakan pada sistem non-linier dan tidak memerlukan model matematis karena menggunakan pengetahuan operator sebagai dasar pengendaliannya. Kekurangan dari FLC dibanding PID adalah kemampuan untuk menghilangkan *error steady state*. Salah satu bentuk kombinasi kontroler PID dan *fuzzy logic* adalah kontroler *fuzzy self-tuning PID* yang mengambil keuntungan kontroler PID dan FLC (Hongbo.X, 2009).

Plant 73412 merupakan prototipe *plant* pengendalian suhu yang memiliki aktuator berupa lampu halogen, dalam skripsi ini dilakukan pengembangan rangkaian dan sistem yang dapat digunakan untuk mengendalikan suhu menggunakan kontroler *fuzzy self-tuning PID* dengan *setpoint* dan parameter awal PID yang dapat diatur melalui antarmuka komputer serta respon yang termonitor secara *real time* dalam bentuk grafik sehingga mempermudah dalam mengetahui perubahan yang terjadi melalui aplikasi komputer. Untuk perangkat keras kontroler yang digunakan adalah mikrokontroler STM32F4 *Discovery*. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan pengetahuan lebih lanjut tentang kontroler *fuzzy self-tuning PID* serta dapat membandingkan respon penggunaan kontroler jenis lainnya pada *plant* yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

Bagaimana merancang dan membuat sistem pengendalian suhu dengan kontroler *fuzzy self-tuning PID* serta membandingkan nilai *settling time*, rata-rata *error steady state*, dan *recovery time* dengan kontroler PID pada *plant 73412*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan skripsi ini permasalahan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Tempat dilakukannya penelitian pada Laboratorium Sistem Kontrol FTUB.
2. Menggunakan *plant* suhu 73412.

3. Tegangan masukan untuk *plant* maksimal 12 V.
4. Jumlah fungsi keanggotaan *fuzzy* untuk *error*, $\Delta error$, K_p , K_i dan K_d berjumlah 7 NB (*Negative Big*), NM (*Negative Medium*), NS (*Negative Small*), ZO (*Zero*), PS (*Positive Small*), PM (*Positive Medium*) dan PB (*Positive Big*).
5. Parameter awal kontroler PID adalah K_p bernilai 55.2, K_i bernilai 44.16, dan K_d bernilai 17.25.
6. Suhu ruang saat dilakukan adalah 22°C – 24°C.
7. *Setpoint* yang digunakan pada penelitian ini adalah 32°C, 34°C, 36°C, dan 38°C.

1.4 Tujuan

Merancang dan membuat sistem pengendalian suhu dengan kontroler *fuzzy self-tuning PID* dan membandingkannya dengan kontroler PID dengan *plant* suhu 73412.

1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari enam bagian dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab pendahuluan membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tinjauan, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab tinjauan pustaka Membahas teori-teori yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan alat.

BAB III Metode Penelitian

Bab metode penelitian membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian dan perencanaan alat.

BAB IV Perancangan dan Pembuatan Alat

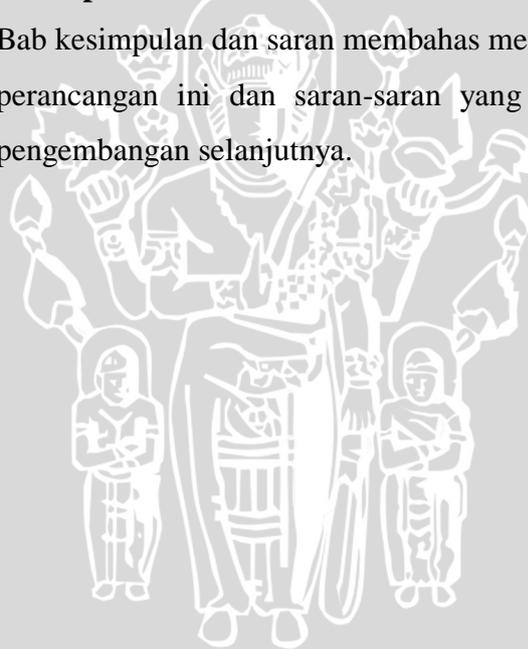
Bab perancangan dan pembuatan alat membahas perancangan alat yang meliputi spesifikasi, perencanaan blok diagram, prinsip kerja dan pembuatan alat. Setelah itu, bagaimana penerapannya dalam sistem secara keseluruhan.

BAB V Pengujian dan Analisis

Bab pengujian dan analisis membahas mengenai hasil pengujian sistem yang telah dibuat, serta analisis hasil yang di peroleh.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bab kesimpulan dan saran membahas mengenai kesimpulan perancangan ini dan saran-saran yang diperlukan untuk pengembangan selanjutnya.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

