

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Hubungan antara nilai 8 bit masukan PWM dengan nilai tegangan output pada Port PWM adalah berbanding terbalik, dimana semakin besar nilai masukan PWM, maka menyebabkan nilai tegangan output Port PWM akan menjadi semakin kecil. Hal ini disebabkan pada pemrograman pada konfigurasi PWM menggunakan mode *clear up*. Tetapi, hubungan antara nilai masukan PWM dengan tegangan ke beban, memiliki hubungan yang berbanding lurus, dimana semakin besar nilai masukan PWM, maka nilai tegangan yang *disupply* ke beban akan semakin besar juga.
2. Pada pengujian sistem kalang terbuka (*open loop*) diperoleh nilai rata-rata kenaikan suhu dari 43° – 600°C sebesar 0,353°C setiap detiknya.
3. Pada hasil pelatihan beberapa tipe data JST, JST 1 menunjukkan bahwa target *error* sebesar 0,01°C tidak tercapai, namun target *epoch* sebesar 20.000 iterasi telah tercapai. Sedangkan untuk JST 2, 3, 4, 5 dan 6 target *error* sebesar 0,01°C telah tercapai dalam *epoch* masing-masing sebesar 1.971, 197, 179, 70 dan 77 iterasi.
4. Pada pengujian suhu referensi 450°C, JST 3 yang menunjukkan respon paling optimal dibandingkan dengan JST lainnya. JST 3 memiliki nilai

overshoot yang paling kecil yaitu 0,4444%, waktu penetapan sebesar 2.618 detik, dan suhu puncak sebesar 452°C, meskipun waktu naik (*rise time*) yang ditunjukkan lambat sebesar 566.6667 detik, namun hasil terbaik ditunjukkan pada saat telah mencapai suhu referensi.

5. Pada pengujian suhu referensi naik telah menunjukkan respon yang cepat dalam *range* waktu 30 menit di tiap daerah suhu referensi, namun pada suhu referensi 550°C, sistem pengendali tidak mampu untuk mencapai nilai suhu tersebut dikarenakan telah berada pada daerah yang jenuh. Hal ini menunjukkan bahwa suhu operasi kerja sistem yang optimal berada pada daerah suhu 400° – 500°C.
6. Pada suhu referensi 450°C, sistem telah dapat mencapai dengan respon yang baik dan relatif konstan. Hal ini menunjukkan bahwa pengendali JST sangat optimal digunakan untuk pengendalian *furnace* dalam proses *pyrolysis* untuk bahan baku organik.
7. Pada pengujian dengan pemberian gangguan, *plant* sangat sensitif terhadap gangguan berupa aliran udara, meskipun pemberian gangguan diberikan dengan waktu yang cukup singkat yaitu 5 detik, akan menyebabkan penurunan suhu yang sangat signifikan, dan akan menyebabkan *overshoot* terlebih dahulu untuk mencapai keadaan normal kembali dengan waktu yang cukup lama.

5.2 Saran

Adapun saran yang ingin penulis harapkan, diantaranya sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan identifikasi sistem untuk mendapatkan fungsi alih dari *plant furnace*, dimana bertujuan untuk melakukan simulasi terlebih dahulu, sebelum implementasi *real* ke *plant*..
2. Untuk mempercepat proses pendinginan, perlu ditambahkan aktuator pendingin guna membantu dalam proses pengendalian, sehingga dapat mempercepat respon sistem untuk mencapai suhu referensi tertentu.