

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem pengendali temperatur yang telah diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Sistem pengendalian temperatur yang dirancang memiliki sistem tambahan berupa transduser suhu, mikrokontroler dan elemen kontrol akhir sebagai pelengkap alat *Microferm* Fermentor. Sistem yang dirancang juga dapat terintegrasi dengan komputer menggunakan *software* Arduino dan juga dapat beroperasi secara mandiri tanpa dihubungkan dengan komputer.
2. Pada sistem pengendalian *on/off* otomatis berdasarkan histerisis yang telah dirancang dapat terintegrasi dengan komputer menggunakan *software* Arduino menghasilkan rentang variabel kontrol sebesar 30 – 50°C, *output controller* sebesar 0 – 100%, *error* pengukuran sebesar $\pm 0,8125^\circ\text{C}$, dengan *control lag* sebesar 96 detik dan periode osilasi selama 11,3 menit.
3. Transduser/sensor Termokopel Pt-100 tipe K yang diterapkan pada *Microferm* Fermentor memenuhi kelayakan uji kinerjanya, dengan kesalahan pengukuran tertinggi sebesar 2°C dan rata-rata *error* pengukuran $\leq 1\%$.
4. Pemberian efek histerisis berpengaruh pada pengendalian temperatur yang diterapkan, karena dengan efek ini memberikan batas atas dan batas bawah sebesar $\pm 1^\circ\text{C}$, sehingga elemen kontrol akhir tidak akan langsung terputus penuh melainkan perlahan-lahan memutuskan aliran hingga akhirnya terputus penuh.
5. Kestabilan pengendalian temperatur masih tergolong stabil karena grafik berbentuk sinoidal yang berarti pengendalian termasuk dalam tanggapan transien kontinu dan memiliki regulasi diri orde-dua.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan percobaan terhadap sistem pengendali, maka saran dari peneliti adalah:

1. Dapat memperhalus respon pengendalian dengan mengganti mode pengendali menjadi PID (Proporsional, Integral dan Derivatif).
2. Dapat memperkecil *error* pengukuran dalam pengendalian dengan melakukan aksi *offset nul* pada pengendali pada saat perlakuan kalibrasi sehingga *error* pengendalian dapat diminimalisir.
3. Dapat menambahkan *flowmeter* pada aliran pendingin sehingga dapat ditentukan kondisi optimum laju alir pendinginan yang sebanding dengan laju pemanasan, sehingga beban proses untuk mencapai *set point* dapat berkurang.
4. Lebih memperhatikan kondisi *relay*, dengan cara mengatur rentang histeris yang lebih tepat sehingga tidak mengganggu kestabilan proses.