

ABSTRAK

APLIKASI *MODEL REFERENCE ADAPTIVE CONTROL* (MRAC) UNTUK PENGENDALIAN SUHU RUANG BIOREAKTOR PADA MODEL SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH B3

Oleh

HAKI MIDIA ALIMAN HAKIM

Terdapat sebuah model pengolahan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), model tersebut dibangun guna mengetahui cara pengelolaan dan pengolahan limbah yang baik oleh biomassa alga (absorben) agar menghasilkan konsentrasi bahan berbahaya dan beracun (polutan) yang sesuai dengan standar baku mutu. Salah satu tahapan proses yang penting pada pengolahan ini adalah pada ruang bioreaktor, karena pada tahap ini terjadi penyerapan polutan paling besar. Kondisi suhu pada ruang bioreaktor merupakan salah satu parameter penting yang harus dijaga agar proses penyerapan dapat maksimal. Proses ini tergolong proses dinamik, sehingga diperlukan sebuah sistem yang dapat mempertahankan suhu ruang bioreaktor meskipun terjadi perubahan karakteristik proses akibat faktor luar. Sistem kendali yang digunakan pada model adalah kendali *on-off* celah differensial. Mengetahui hal tersebut maka pada tugas akhir ini akan diaplikasikan *Model Reference Adaptive Control* (MRAC) sehingga kondisi suhu pada proses adsorpsi dapat dipertahankan meskipun terjadi perubahan karakteristik proses yang disebabkan oleh faktor luar. Hasil pengujian bump-test menunjukkan bahwa konstanta waktu proses sebesar 1320 detik, gain adaptasi yang sesuai dengan karakteristik proses tersebut adalah 0,005-0,01. Pengujian unjuk kerja sistem dilakukan dengan memberikan gangguan dengan cara memasukkan udara lingkungan ke ruang bioreaktor menggunakan kipas inlet, hasil pengujian kalang terbuka menunjukkan bahwa gangguan dapat menurunkan suhu sebesar 2,66°C dalam waktu 36 menit. Saat menggunakan MRAC dengan gain adaptasi 0,005 gangguan maksimum yang dihasilkan sebesar 1,64 °C dengan waktu mengatasi gangguan sebesar 6240 detik. Saat gain adaptasi 0,01 gangguan maksimum yang dihasilkan sebesar 1,42 °C dengan waktu mengatasi gangguan sebesar 4600 detik. Sehingga dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi MRAC pada pengendalian suhu ruang bioreaktor menunjukkan kinerja yang baik.

Kata Kunci : *Model Reference Adaptive Control*, Pengaturan Suhu, Ruang Bioreaktor

ABSTRACT

APPLICATION OF MODEL REFERENCE ADAPTIVE CONTROL (MRAC) FOR ROOM TEMPERATURE CONTROL MODEL BIOREACTOR B3 WASTE TREATMENT SYSTEM

By

HAKI MIDIA ALIMAN HAKIM

There is a model of waste treatment Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) or Hazardous and Toxic Materials, the model was built in order to know how the management and the good waste treatment by algal biomass (absorbent) to produce concentrations of hazardous and toxic substances (pollutants) in accordance with quality standard. One of the important process steps in this processing is the bioreactor chamber, because at this stage there is the greatest pollutant absorption. Temperature conditions in the bioreactor chamber is one of the important parameters that must be maintained for the maximum absorption process. This is a dynamic process, so we need a system that can maintain the temperature of the bioreactor space despite the changes in the characteristics of the process due to external factors. Control systems used in the model are the on-off controller of the differential gap. Knowing that the final project will be applied by Model Reference Adaptive Control (MRAC) so that the temperature conditions in the adsorption process can be maintained despite the change in the characteristics of the process caused by external factors. The results test showing that bump-testing process with time constant of 1320 seconds, the gain adaptation in accordance with the characteristics of the process is from 0.005 to 0.01. Testing the performance of the system is done by providing the interference by entering the bioreactor chamber to the ambient air using the fan inlet, open loop test results indicate that the disorder can lower the temperature by 2,66°C in 36 minutes. When using the MRAC with 0,005 adaptation gain maximum interference generated by 1.64 °C with a time of 6240 seconds overcome interference. When the adaptation gain maximum interference generated 0.01 of 1.42 °C by the time of 4600 seconds overcome interference. So from the results, it can be conclude that the implementation of MRAC at room temperature controlling bioreactor showed a good performance.

Key Words : Model Reference Adaptive Control, Temperature Control, Bioreactor Chamber