

Simulasi Sistem Pengendalian Ketinggian dan Temperatur Air pada Proses Water Thermal Mixing Menggunakan Reinforcement Learning dengan Algoritma Soft Actor-Critic = Simulation of Water Level and Temperature Control System in Water Thermal Mixing Process Using Reinforcement Learning with Soft Actor-Critic Algorithm

Miftahur Roziqin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20520456&lokasi=lokal>

Abstrak

Sistem pengendalian merupakan suatu sistem yang banyak ditemukan dan berhubungan dengan beragam jenis proses yang ada pada berbagai bidang, terutama bidang industri. Proses pengendalian yang umum ditemukan dalam industri adalah proses thermal mixing. Salah satu contoh proses thermal mixing yang cukup sederhana adalah proses pencampuran air panas dan air dingin atau water thermal mixing, dengan tujuan untuk mencapai temperatur campuran yang diinginkan, tetapi tetap menjaga ketinggian air agar tidak melebihi kapasitas wadah. Nilai temperatur tersebut dapat dicapai dengan cara mengatur debit aliran air yang masuk ke dalam wadah pencampuran. Pada penelitian ini, diimplementasikan sistem pengendalian menggunakan Reinforcement Learning dengan algoritma Soft Actor-Critic pada simulasi pengendalian ketinggian dan temperatur air pada proses water thermal mixing menggunakan Simulink pada MATLAB. Agent dilatih agar dapat mengendalikan sistem secara cepat dan tepat dalam menentukan action berupa nilai untuk mengatur valve menghasilkan debit aliran air yang diperlukan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma SAC dapat digunakan untuk mengendalikan sistem dengan baik, dengan nilai overshoot terbesar yaitu 1.33% untuk pengendalian ketinggian air dan steady-state error terbesar yaitu 0.33 saat mengendalikan temperatur campuran, dan nilai settling time terbesar yaitu 160 sekon saat terjadi perubahan set point untuk ketinggian air dari 2.5 dm menjadi 5 dm, serta mampu mengendalikan kestabilan sistem ketika mengalami gangguan dalam waktu 93 sekon.

.....The control system is a system that is widely found and relates to various types of processes that exist in various sector, especially the industrial sector. The control process commonly found in industry is the thermal mixing. One of the thermal mixing processes is the process of mixing hot and cold water or water thermal mixing, with the aim of reaching the desired temperature, but still maintaining the water level, so that it does not exceed the capacity of the container. This temperature value can be reached by adjusting the flow of water entering the mixing container. In this study, a control system was implemented using Reinforcement Learning with Soft Actor-Critic algorithm on a simulation of controlling water level and temperature in the water thermal mixing using Simulink in MATLAB. Agents are trained to be able to control the system quickly and precisely in determining the action in the form of a value to adjust the valve to produce the required water flow rate. The results of this study indicate that the SAC algorithm can be used to control the system properly, with the biggest overshoot of 1.33% for controlling water level and steady-state error of 0.33 when controlling the temperature of the mixture, and the settling time of 160 seconds when the set point value change for the water level from 2.5 dm to 5 dm, as well as being able to control the stability of the system when experiencing disturbances within 93 seconds.