

Simulasi sistem pengendalian temperatur dan level air pada proses water thermal mixing menggunakan adaptive fuzzy PID controller = Simulation of temperature and water level control systems in the process of water thermal mixing using adaptive fuzzy PID controller abstract.

Dito Tunjung Parahyta, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20508675&lokasi=lokal>

Abstrak

Proses Thermal Mixing adalah jenis dari proses pencampuran yang penting di berbagai industri, seperti industri pangan, pupuk, farmasi, material sampai petrochemical. Proses Thermal Mixing merupakan proses Multi input multi output (MIMO), karena bekerja dengan mengendalikan dua flow air panas dan air dingin untuk mengendalikan temperatur dan level campuran. Meskipun memiliki respon yang kurang baik untuk mengendalikan MIMO, namun PID masih banyak digunakan karena kesederhanaannya. Algoritma non konvensional yang lebih baik seperti fuzzy control memiliki kerumitan yang tinggi dibanding PID. Algoritma Adaptive Fuzzy PID Controller (AFPIDC) merupakan gabungan dari keduanya, memiliki basis PID yang cukup sederhana namun ditambahkan aspek Fuzzy untuk mempercepat pengendalian dengan cara mengubah konstanta PID secara real-time (on the fly). Algoritma AFPIDC ini diterapkan pada simulasi sistem pengendalian temperatur dan level air pada proses water Thermal Mixing dan dilakukan pada program MATLAB/SIMULINK di PC. Fuzzy yang digunakan memiliki dua input berupa error dan perubahan error, dan memiliki tiga output berupa perubahan nilai konstanta PID. Pengujian sistem dilakukan dengan simulasi perubahan setpoint dan gangguan berupa kebocoran flow. Dari hasil pengujian sistem, pengendali AFPIDC memiliki performa yang lebih baik dari PID dalam mengendalikan temperatur dan level pada sistem. Dalam pengendalian temperatur, didapatkan nilai settling time PID sebesar 830 detik, AFPIDC sebesar 328 detik dan untuk nilai overshoot PID 6,3% dan AFPIDC 0%. Untuk pengendalian level didapatkan settling time PID 3221 detik dan AFPIDC 235 detik dengan nilai overshoot PID 10,5% dan AFPIDC 0%. Dari pengujian sistem terhadap gangguan kebocoran, pengendali temperatur membutuhkan waktu untuk kembali stabil pada PID 780 detik, AFPIDC 250 detik. Sedangkan untuk pengendalian level untuk kembali stabil membutuhkan waktu PID 4510 detik, AFPIDC 225 detik.

<hr>

The Thermal Mixing Process is a type of mixing process that is important in various industries, such as the food, fertilizer, pharmaceutical, material to petrochemical industries. The Thermal Mixing Process is a multiple-input multiple-output process (MIMO), because it works by controlling hot water and cold-water flows to control the temperature and level of the mixture. Although it has a poor response to control MIMO system, PID is still widely used because of its simplicity. There are some better control algorithm, such as fuzzy control, but have higher complexity than PID. The Adaptive Fuzzy PID Control (AFPIDC) algorithm is a combination of the two, has a simple PID basis with added Fuzzy aspects to speed up control by changing the PID constant in realtime. The AFPIDC algorithm is applied to the simulation of temperature and water level control systems in the process of water Thermal Mixing and is done on the MATLAB/SIMULINK program on a PC. The fuzzy algorithm uses two inputs in the form of errors and changes in errors and has three outputs in the form of changes in the value of the PID constant. System

testing is done by simulating setpoint changes and disruption in the form of leakage flow. From the results of system testing, AFPIDC controllers have better performance than PID in controlling temperature and level in the system. In temperature control, the PID settling time is 830 seconds, AFPIDC is 328 seconds and the PID overshoot is 6,3% and AFPIDC is 0%. In level control, the settling time of PID is 3221 seconds while AFPIDC is 235 seconds with PID overshoot is 10,5% while AFPIDC 0%. From testing the system with leakage disturbance, the temperature controller needs time to regain stability at PID 780 seconds, AFPIDC 250 seconds. Meanwhile the level controlling stabilizes at PID 4510 seconds, and AFPIDC at 225 seconds.