

Perancangan dan implementasi pengendali model predictive control dengan constraint untuk pengaturan temperatur pada level/flow and temperature process RIG 38-003

Hermanto Ang, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=124281&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada sistem kendali konvensional, batasan-batasan seperti amplitudo dan slew rate sinyal kendali tidak diperhitungkan pada proses pengendalian. Hal ini tentu dapat menyebabkan hasil kendali menjadi kurang baik, terutama jika terjadi pemotongan paksa terhadap sinyal kendali sebelum masuk ke plant. Untuk mengatasi hal tersebut dirancanglah suatu pengendali Model Predictive Control (MPC). Dengan MPC, keluaran proses yang akan datang dapat diprediksi dan batasan-batasan yang ada tidak diabaikan sehingga keluaran sistem menjadi bagus. Selain keluaran sistem menjadi bagus, adanya batasan juga dapat membuat kinerja alat menjadi optimal.

Skripsi ini bertujuan untuk merancang jenis pengendali Model Predictive Control (MPC) yang akan diterapkan pada sebuah sistem nyata Level/Flow and Temperature Process Rig 38-003 dengan metode Quadratic Programming. Dalam merancang pengendali MPC untuk Level/Flow and Temperature Process Rig 38-003 ini, penulis menggunakan model yang berbentuk ruang keadaan yang didapat dengan menggunakan metode Kuadrat Terkecil berdasarkan pada data masukan dan data variabel keadaan alat. Masukan sistem adalah tegangan untuk mengatur kondisi servo valve dan keluran yang akan dikendalikan adalah temperatur air hasil keluaran Heat Exchanger sebelum masuk ke sistem Radiator Cooler.

Dari uji eksperimen terbukti bahwa metode pengendali MPC dengan constraints memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode pengendali Ruang Keadaan. Hal tersebut dapat dilihat dari tanggapan sistem hasil pengendalian MPC dengan constraints yang lebih halus dibandingkan dengan tanggapan sistem hasil pengendalian dengan metode pengendali Ruang Keadaan. Perubahan sinyal kendali pengendali MPC dengan constraints juga jauh lebih halus dibandingkan dengan perubahan sinyal kendali pengendali Ruang Keadaan. Kondisi ini akan meningkatkan ketahanan fisik sistem selama uji eksperimen.

In conventional control system, some constraints such as amplitude and control signal's slew rate are not included in the controlling process. So, the result of the control process is not good enough especially if the control signal is forcibly cut before entering the plant. In order to overcome this problem, a Model Predictive Controller is designed. In this MPC control scheme, the few next steps of process output are going to be predicted and some constraints will be ignored so the system output will become precise. In other hand, the occurrence of constraints will improve system's performance into an optimum condition.

The final purpose of this thesis is to design a Model Predictive Controller (MPC) using Quadratic Programming method which will be applied on a real time system of Level/Flow and Temperature Process Rig 38-003. In designing MPC controller for Level/Flow and Temperature Process Rig 38-003, the writer uses system's model on state space form which is obtained by using Least Square method in the basis of input and state variables data of the plant. Input for the plant is voltage which will be used to control the position of servo valve whereas the controlled output is water temperature on the pipe that connects Heat Exchanger's output line and Radiator Cooler's input line.

Experiments conducted prove that MPC with constraints controlling scheme will give a better results than

State Controller controlling scheme. Generally, it can be seen that system response to MPC controller is much smoother than system response to State Controller. MPC controller also has smoother control signal variance compared to State Controller control signal variance. This condition will actually raise the system's physical reliability during the experiment.</i>