

Perancangan MPC SISO (single input single output) adaptif pada sistem tata udara presisi = The Design of adaptive SISO (single input single output) MPC for precision air conditioning (PAC)

Lumban Gaol, Abdon Jonas, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20308539&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada perancangan pengendali Adaptive Model Predictive Control (MPC) atau MPC Adaptif pada sistem tata udara presisi atau Precision Air Conditioning (PAC) untuk mengendalikan temperatur dan kelembapan relatif, keluaran PAC tersebut, agar sesuai dengan yang diinginkan. PAC yang dikendalikan ini akan digunakan sebagai pendingin kabinet-kabinet yang ada di ruang pusat data (data center) sebuah perusahaan telekomunikasi. Untuk itu, diharapkan keluaran dari PAC yang sudah dikendalikan berada pada kisaran 20°C hingga 22°C untuk temperaturnya dan 40% - 55% untuk kelembapan relatif (RH)-nya. Namun, penelitian ini masih pada tahap perancangan pengendali untuk temperatur saja.

Pengendali MPC Adaptif yang dirancang adalah pengendali MPC dengan constraint yang memanfaatkan identifikasi rekursif. Dengan demikian, masukan MPC berupa parameter ruang keadaan akan di-update secara rekursif melalui tahap identifikasi sehingga mampu menghasilkan nilai keluaran sistem yang lebih baik untuk setiap updateannya.

Identifikasi yang dilakukan adalah menggunakan algoritma PO-MOESP rekursif. Adapun pengendali MPC Adaptif yang dirancang masih menggunakan model SISO (single input single output), dimana hanya masukan kompresor dan keluaran temperatur yang diukur, sementara masukan kipas dijaga konstan dan keluaran kelembapan relatifnya diabaikan. Sebelum MPC Adaptif diterapkan, terlebih dahulu dirancang pengendali MPC dengan constraint untuk identifikasi offline, dan apabila hasil keluarannya sudah sesuai dengan yang diinginkan, maka pengendali MPC tersebut akan digabungkan dengan identifikasi rekursif. Pengendali MPC Adaptif yang dirancang masih menggunakan m-file. Akan tetapi, program m-file ini bisa diaplikasikan untuk sistem MIMO (multi input multi output). Pengendali yang didesain diharapkan mampu menjamin kestabilan sistem dengan error yang cenderung lebih kecil dibandingkan pengendali MPC biasa, serta mampu menjaga kestabilan temperatur apabila direalisasikan pada PAC.

.....This research focuses on Adaptive MPC Design for Precision Air Conditioning (PAC) in order to control the temperature and the relative humidity produced by PAC on desired interval. This controlled PAC would be utilized as air conditioner for cabinets in data center for telecommunication. Therefore, the controlled PAC is expected to produce temperature within 20°C - 22°C and relative humidity within 40% - 55%. Nevertheless, this research is still focusing on controlling the temperature, whereas on controlling relative humidity would be in further research.

The proposed adaptive MPC is designed by integrating recursive identification on MPC with constraint. Thus, Inputs (state variables) for MPC is updated recursively by online identification which is expected to produce better output for each update.

Identification itself implements recursive PO-MOESP algorithm for SISO (single input single output) by measuring the compressor as the input and temperature as the output, whereas the fan (input) is made constant and the relative humidity (output) is neglected. MPC with constraint for offline identification is firstly designed before implementing it with online identification. Online identification would be integrated

to modeled MPC only if the modeled MPC for offline identification produces desired output.

The proposed adaptive SISO MPC is designed using m-file program in Matlab. Nevertheless, the m-file program is also applicable for MIMO (multi input multi output) system. The designed controller is expected to minimize the error and to guarantee the stability of the system. Besides, the designed adaptive SISO MPC is also expected to be able to control the temperature when it's embedded to PAC system.