

INTISARI

KENDALI MODEL PREDIKTIF TERDISTRIBUSI UNTUK SISTEM JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERBENTUK GRAF POHON DAN GRAF CYCLE

Oleh

SRI WIGANTONO

17/418727/PPA/05511

Pada tesis ini dipelajari mengenai teknik kendali model prediktif atau *Model Predictive Control* (MPC) yang memanfaatkan model sistem. Kendali MPC pada sistem berskala besar diselesaikan secara terdistribusi dengan menggunakan teknik kendali model prediktif terdistribusi atau *Distributed Model Predictive Control* (DMPC). Teknik ini memandang setiap subsistem memiliki agen. Setiap agen dapat berperan sebagai pembuat proposal maupun penerima proposal input kendali. Penentuan input kendali dilakukan dengan negosiasi antar agen penerima maupun pembuat proposal. Pada proses negosiasi dalam algoritme DMPC ini terdapat masalah optimisasi pada masing-masing subsistem dari agen pembuat proposal input kendali maupun penerima proposal input kendali yang harus diselesaikan. Masalah optimisasi ini diselesaikan dengan teknik optimisasi partikel *swarm* atau *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang menggunakan alat bantu software MATLAB. Selanjutnya pada tesis ini masalah DMPC diterapkan pada masalah sistem jaringan distribusi air atau *Water Distribution Network System* (WDN). Pada sistem WDN ini ketinggian air pada reservoir masing-masing subsistem dikendalikan dengan input kendali debit air yang masuk maupun debit air yang keluar. Sistem WDN disimulasikan dalam bentuk sistem berpola graf pohon dan graf *cycle*. Berdasarkan simulasi yang dilakukan, ketinggian air referensi reservoir didekati menjelang akhir periode kendali. Selain itu, sistem berbentuk graf *cycle* membutuhkan waktu yang lebih cepat untuk mendekati ketinggian referensi reservoir daripada sistem berbentuk graf pohon.

Kata kunci : MPC, DMPC, PSO, negosiasi antar agen, WDN.

ABSTRACT

DISTRIBUTED MODEL PREDICTIVE CONTROL OF TREE GRAPH AND CYCLE GRAPH PATTERN OF WATER DISTRIBUTION NETWORK SYSTEM

By

SRI WIGANTONO

17/418727/PPA/05511

In this thesis, a control technique on Model Predictive Control (MPC) which utilizes a system model is studied. A problem of MPC control in large-scale systems is solved in a distributed manner using Distributed Model Predictive Control (DMPC) technique. This technique views each subsystem as having an agent. Each agent can act as a proposal maker or recipient of an input control proposal. To determine of control inputs is using negotiations between the receiving agency and the proposal maker. In this negotiation process in the DMPC algorithm, there is an optimization problem in each subsystem from the proposal agent maker and the recipient agent of the input control proposal. This optimization problem is solved by Particle Swarm Optimization (PSO) technique by using MATLAB software. Furthermore, in this thesis, the DMPC problem is applied to the Water Distribution Network system (WDN) problem. In this WDN system, the reservoir water level of each subsystem is controlled where the input control are incoming and outgoing water debits. The WDN system is simulated in the form of a tree and a cycle graph patterned system. Based on the simulation carried out, the reservoir reference water level is approached towards the end of the control period. In addition, in terms of time, the cycle graph system is faster to approach the reference height than the tree graph pattern system.

Keywords: MPC, DMPC, PSO, negotiation between agents, WDN.