UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Implementasi PID-Fuzzy Pada Proses Otomasi Berbasis IEC 61499
DIRGA EKA PUTRA L, Dr.-Ing. Awang N.I. Wardana, S.T., M.Sc. ; Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Implementasi PID-*Fuzzy* pada Proses Otomasi Berbasis IEC 61499

Dirga Eka Putra Lebukan, Awang Noor Indra Wardana, dan Nazrul Effendy

Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada

INTISARI

Salah satu sistem yang terdapat pada industri proses ialah sistem kendali. Sistem kendali tersebut berfungsi untuk mengendalikan parameter-paramater unit operasi pada industri proses agar dapat beroperasi pada rentang kerjanya dan menjamin keamanan operasi. Paramater-parameter ini dipengaruhi oleh proses atau reaksi kimiawi yang terjadi di unit operasi tersebut dan berperan penting untuk menghasilkan produk akhir yang siap pakai. Dalam mengendalikan unit operasi, sistem kendali terintegrasi dengan algoritma tertentu agar dapat menghasilkan respon parameter yang diinginkan dan masuk pada rentang kerjanya. Algoritma pengendali yang sebaiknya digunakan ialah algoritma yang sifatnya mampu beradaptasi dengan proses dengan baik, khususnya pada saat terjadi gangguan atau pengaruh eksternal selama proses beroperasi. Salah satu alternatif algoritma pengendali yang dimaksudkan ialah algoritma pengendali PID-*Fuzzy*. Algoritma ini merupakan pengembangan dari algoritma pengendali PID.

Penelitian ini mengimplementasikan blok fungsi pengendali PID-*Fuzzy* pada standar IEC 61499. Blok fungsi PID-*Fuzzy* berbasis IEC 61499 ini diuji dan divalidasi pada dua proses berskala industri, yaitu *Coal Mill* dan FCC. Pengujian dilakukan dengan dua tahap, yaitu pengujian per kalang kendali dan pengujian secara *plant-wide*. Hasil penelitian menunjukkan pengendali PID-*Fuzzy* efisien dalam mengendalikan parameter-parameter dari kedua proses, serta mampu menjaga kedua proses beroperasi pada rentang nilainya.

Pada pengujian per kalang kendali *coal mill*, pengendali PID-*Fuzzy* mampu menghasilkan nilai *error* keadaan tunak suhu keluaran batubara sebesar 0,5992 % dan untuk FCC, pengendali PID-*Fuzzy* mampu menghasilkan nilai *error* keadaan tunak suhu *regenerator* dan suhu *riser* sebesar 0,0184 % dan 0,0236 %. Kemudian, pengujian secara *plant-wide* pada *coal mill*, pengendali PID-*Fuzzy* mampu menghasilkan keadaan tunak suhu keluaran batubara sebesar 85,60 s.d. 87,14 ^{o}C dengan waktu capai keadaan tunak selama 0,787 jam dan untuk FCC, pengendali PID-*Fuzzy* mampu menghasilkan keadaan tunak suhu *regenerator* sebesar 1271,45 s.d. 1287,24 ^{o}F dengan waktu capai keadaan tunak selama 1,372 jam, sedangkan suhu *riser* sebesar 980,61 s.d. 994,71 ^{o}C dengan waktu capai keadaan tunak selama 1,374 jam.

Kata kunci : industri proses, sistem kendali, PID-*Fuzzy*, IEC 61499

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Implementasi PID-Fuzzy Pada Proses Otomasi Berbasis IEC 61499
DIRGA EKA PUTRA L, Dr.-Ing. Awang N.I. Wardana, S.T., M.Sc. ; Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Implementation of PID-*Fuzzy* in Process Automation Based on IEC 61499

Dirga Eka Putra Lebukan, Awang Noor Indra Wardana, and Nazrul Effendy

Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering
Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

One of the systems found in the process industry is the control system. The control system has a function to control the parameters of the operating units in the process industry that can operate in the range of its threshold and ensure a safe operation. These parameters are affected by chemical processes or reactions that occur in the operating unit and have an important role to produce a final product that is ready to use. In controlling the operating unit, the control system is integrated with certain algorithms in order to produce the desired parameter response and entering its threshold. The control algorithm that should be used is an algorithm that is able to adapt with the process well, especially in under disturbances or external influences during the process operation. One of an alternative control algorithm that is intended is the PID-Fuzzy control algorithm. This algorithm is the development of the PID control algorithm.

This study has implemented the PID-Fuzzy controller function block based on IEC 61499 standard. The PID-Fuzzy function block based on IEC 61499 is tested and validated in two industrial-scale processes, namely Coal Mill and FCC. The tests are done in two steps, they are control loop and plant-wide tests. The results showed that the PID-Fuzzy controller is efficient in controlling the parameters of both processes, and is able to keep both processes operate in their threshold.

In coal mill control loop test, the PID-Fuzzy controller is able to produce a steady state error value of coal output temperature is 0.5992 % and for FCC, the PID-Fuzzy controller is able to produce a steady state error value of the regenerator temperature and riser temperature are 0.0184 % and 0.0236 %. Then, in coal mill plant-wide test, the PID-Fuzzy controller is able to produce a steady state of coal output temperature of 85.60 until 87.14 ^{o}C with a steady state time in 0.787 hours and for FCC, the PID-Fuzzy controller is able to produce a steady state of regenerator temperature of 1271.45 until 1287.24 ^{o}F with a steady time in 1.372 hours, while the riser temperature of 980.61 until 994.71 ^{o}C with a steady time in 1.374 hours.

Keywords : process industry, control system, PID-*Fuzzy*, IEC 61499