

# Simulasi Pengendalian Reaktor Hidrolisis Asam Proses Produksi Furfural Pada Pilot Plant Furfural Menggunakan Pengendali Proporsional-Integral (PI) = Simulation of the Acid Hydrolysis Reactor Control of the Furfural Production Process in a Furfural Pilot Plant Using Proportional-Integral (PI) Controller

Muhammad Fauzi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525452&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Produksi kelapa sawit yang semakin meningkat akan menghasilkan limbah yang banyak seperti Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Furfural dapat dihasilkan dari bahan baku TKKS dengan metode hidrolisis asam. Reaktor hidrolisis asam digunakan untuk menghasilkan furfural. Suhu, tekanan, dan level dalam reaktor menjadi variabel yang perlu dikendalikan untuk menghasilkan kualitas produk yang baik. Sistem pengendalian yang optimum diperlukan untuk menjaga kestabilan pada saat proses produksi furfural. Proses produksi furfural yang diamati adalah pada pilot plant furfural di Departemen Teknik Kimia Universitas Indonesia dengan kapasitas produksi 100 L per hari. Sebelum memproduksi furfural, dilakukan terlebih dahulu simulasi menggunakan simulator Aspen Plus pada keadaan steady-state. Kemudian mengubah ke keadaan dinamik ketika sudah berjalan dengan lancar dengan simulator Aspen Plus Dynamics. Pada penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan model proses produksi furfural pada pilot plant furfural dengan menggunakan simulator proses, mendapatkan model First Order Plus Dead Time (FOPDT) yang terbaik untuk pengendalian reaktor hidrolisis asam proses produksi furfural pada pilot plant furfural, dan mendapatkan parameter penyetelan pengendalian yang optimum untuk pengendalian reaktor hidrolisis asam proses produksi furfural pada pilot plant furfural. Pengendali Proporsional-Integral (PI) adalah jenis pengendali yang digunakan. Model FOPDT yang terbaik untuk seluruh variabel adalah Model Solver dengan nilai  $K_p$  sebesar 3,711, sebesar 98,457, dan sebesar 3,641 untuk variabel suhu; nilai  $K_p$  sebesar -0,023, sebesar 11,681, dan sebesar 0,494 untuk variabel tekanan; nilai  $K_p$  sebesar -0,121, sebesar 1954,788, dan sebesar 32,958 untuk variabel level. Metode penyetelan yang terbaik untuk seluruh variabel adalah closed loop Ziegler-Nichols dengan nilai  $K_c$  sebesar 18,14 dan  $T_i$  sebesar 0,1 untuk variabel suhu; nilai  $K_c$  sebesar 309,71 dan  $T_i$  sebesar 0,2 untuk variabel tekanan; nilai  $K_c$  sebesar 3219,33 dan  $T_i$  sebesar 0,2 untuk variabel level.

.....The increasing production of palm oil will produce a lot of waste, such as Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB). Furfural can be produced from OPEFB raw materials by acid hydrolysis method. An acid hydrolysis reactor is used to produce furfural. Temperature, pressure, and level in the reactor are variables that need to be controlled to produce good product quality. An optimum control system is needed to maintain stability during the furfural production process. The furfural production process observed was in a furfural pilot plant at the Department of Chemical Engineering, University of Indonesia with a production capacity of 100 L per day. Before producing furfural, a simulation was carried out using the Aspen Plus simulator at steady-state conditions. Then change to the dynamic state when it is running smoothly with the Aspen Plus Dynamics simulator. This research aims to obtain a model of the furfural production process in a furfural pilot plant using a process simulator, to obtain the best First Order Plus Dead Time (FOPDT) model for controlling acid hydrolysis reactors in the furfural production process in a furfural pilot plant, and to

obtain the optimal control parameter settings. optimum for controlling acid hydrolysis reactor furfural production process in furfural pilot plant. Proportional-Integral (PI) controller is the type of controller used. The best FOPDT model for all variables is the Solver Model with Kp values of 3.711, of 98.457, and of 3.641 for the temperature variable; the Kp value is -0.023, is 11.681, and is 0.494 for the pressure variable; the Kp value is -0.121, is 1954.788, and is 32.958 for the level variable. The best tuning method for all variables is closed loop Ziegler-Nichols with a Kc value of 18.14 and a Ti value of 0.1 for the temperature variable; the value of Kc is 309.71 and Ti is 0.2 for the pressure variable; the Kc value is 3219.33 and Ti is 0.2 for the level variable.