

# Optimalisasi Pengendali PI dan Perancangan PID Pada Tekanan Discharge Pompa Transfer Automatic Well Test (AWT) PT.Pertamina Hulu Rokan

Firman Deza<sup>1)</sup>, Mirzazoni., ST, MT<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: dezafirman@gmail.com

## ABSTRAK

Pengendali tekanan discharge pompa transfer merupakan salah satu pengendali loop tertutup (close loop) yang digunakan untuk mengendalikan tekanan discharge pompa transfer agar berada pada sistem tekanan yang sesuai dengan kriteria proses aman tekanan di area Automatic Well Test 12 South Pertamina Hulu Rokan .Pengendali tekanan discharge pompa transfer saat ini merupakan pengendali Proporsional Integral (PI) dengan nilai  $K_p = 1.11$  dan  $K_i = 15$  detik, hasil simulasi dengan pendekatan fungsi alih permodelan sistem diperoleh overshoot = 97.5 % dan waktu tunak 585.4 detik, setelah dioptimalisasi dengan menggunakan kombinasi metode Ziegler-Nichols dan metode trial-error sebanyak enam kali menghasilkan pengendali PI dengan overshoot = 36% pada percobaan ke-lima dengan konstanta  $K_p = 0.3$  dan  $K_i = 100$  detik. Kemudian pada percobaan ke-enam menghasilkan overshoot = 17.7% dengan konstanta  $K_p = 0.15$  dan  $K_i = 100$  detik. Dilanjutkan dengan perancangan pengendali Proporsional, Integral, Derifatif (PID) tekanan discharge pompa transfer dengan kombinasi metode Ziegler-Nichols dan metode trial-error menghasilkan perancangan PID dengan overshoot = 5.1% dan waktu tunak = 23 detik dengan konstanta  $K_p = 0.5$ ,  $K_i = 30$  detik dan  $K_d = 5$  detik.

**Kata Kunci :** Tekanan, Pengendali, Overshoot, Waktu Tunak

### 1. Pendahuluan

Well testing adalah pekerjaan pengujian produksi sumur untuk mengetahui data produksi dari setiap sumur (oil, water dan gas) per hari. Data ini penting bagi Petroleum Engineer untuk menganalisa sumur dan formasi secara keseluruhan, apakah sumur tersebut masih berproduksi dengan baik atau memerlukan well service atau workover job untuk mempertahankan/meningkatkan laju produksi. Well testing di Pertamina Hulu Rokan dilakukan dengan 2 (dua) metoda yaitu: Manual Well Testing (MWT) dan Automatic Well Testing (AWT). Metoda Automatic Well Test dilakukan sepenuhnya secara komputerisasi dan dikendalikan oleh Programmable Logic Controller (PLC)/ SCADA sistem. aktifitas PLC ini dapat divisualisasikan ke monitor workstation di control room. Dengan sistem ini, Proses membuka dan menutup valve di test header, test line, production manifold, men-jadwalkan well testing sequence, pengukuran total fluida, water cut, dan pengiriman data/pemasukan data ke dalam database, semua dikendalikan oleh komputer secara otomatis.

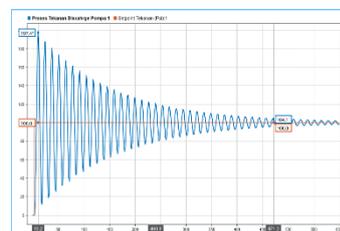
### 2. Metode

Penelitian ini dimulai dengan observasi masalah dan studi pustaka, dilanjutkan dengan perancangan simulasi dan setelah mendapatkan hasil perhitungan simulasi, kemudian melakukan pembahasan dan analisis, membuat resume, kesimpulan, saran dan penyelesaian.

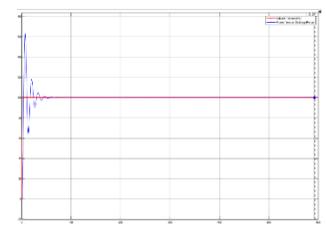
### 3. Hasil dan Analisa

Tabel 1. Perbandingan Respon Sistem dengan Kriteria Perancangan

Parameter	Kriteria Perancangan PID	Hasil Perancangan Metode Ziegler-Nichols
Overshoot Maksimum (Mp)	8-10%	63.4%
Waktu Tunak/Settling Time (Ts)	25 sec	41.1 sec



(a)



(b)

Gambar 5. Perbandingan Respon

(a) Sebelum Perancangan (b) Setelah Perancangan Metode Ziegler-Nichols

### 4. Kesimpulan

Fungsi alih sistem digunakan sebagai pendekatan sistem optimalisasi pengendali PI dan perancangan pengendali PID tekanan discharge pompa transfer dengan nilai fungsi alih proses tekanan discharge pompa transfer  $\frac{P_o}{P_i} = \frac{1}{84.811s+1}$ , fungsi alih transmitter tekanan  $H(s) = \frac{0.0533}{0.5s+1}$ , fungsi alih pengendali tekanan =  $\frac{16.65s+1.1111}{15s}$  dan fungsi alih kontrol valve =  $\frac{1856.29}{5.58847s+1}$ .

2. Optimalisasi pengendali PI tekanan discharge pompa transfer menghasilkan  $K_p = 0.3$  dan  $K_i = 100$  detik

### 5. Daftar Pustaka

- [1] Karl J astrom, 1988, PID Theory Design and Tuning. 2nd Edition.
- [2] Bella G Liptak, 2004, Instrument Control Book, Process Control and Optimalization, Fourth Edition.