

ANALISIS PENGARUH PENALAAAN PENGENDALI PROSES NETRALISASI *POTENTIAL OF HYDROGEN (pH)*

Oleh
Miftahul Rizky Jumaidi
16/395004/TK/44296

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 27 Juni 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Netralisasi pH adalah proses kimia di mana suatu larutan dengan pH tinggi (asam) atau pH rendah (basa) diubah menjadi netral atau mendekati netral. Untuk mencapai nilai pH sesuai tuntutan, diperlukan sistem kontrol pada proses netralisasi pH. Algoritma kontrol *Proportional-Integral* PI adalah salah satu metode kontrol yang paling umum yang digunakan untuk mengawasi suatu proses dan memberikan *feedback* pengendali agar mencapai performa kontrol yang diinginkan, seperti stabilitas, responsivitas, dan peredaman *disturbance*.

Pada penelitian ini dilakukan penelitian penalaan pengendali dengan penalaan pengendali *on-line* dengan metode *continuous cycling* dengan pemberian empat kondisi yaitu ketika tanpa *disturbance* dan *white noise*, ketika hanya diberikan *disturbance*, ketika diberikan *white noise*, dan ketika diberikan *disturbance* dan *white noise*. Pada metode ini digunakan dua teknik yaitu Ziegler-Nichols dan Tyreus-Luyben.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa teknik Tyreus-Luyben memiliki performa yang lebih baik dibandingkan teknik Ziegler-Nichols. Performa Teknik PI Tyreus-Luyben lebih baik karena memiliki *settling time* paling cepat dan *overshoot* paling kecil pada semua kondisi yang diberikan. Kemudian juga Teknik PI Tyreus-Luyben menghasilkan *mean of error*, *standard deviation error*, dan *range error* yang paling kecil dibandingkan teknik lainnya pada semua kondisi.

Kata kunci: netralisasi pH, sistem kontrol, penalaan pengendali, metode *continuous cycling*

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Awang Noor Indra Wardana, S.T., M.T.,
M.Sc.
Pembimbing Pendamping : Ir. Ayodya Pradhipta Tenggara, S.T., M.Sc., Ph.D.,
IPM



ANALYSIS OF CONTROLLER TUNING EFFECT IN *POTENTIAL OF HYDROGEN* (pH) NEUTRALIZE PROCESS

by

Miftahul Rizky Jumaidi

16/395004/TK/44296

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 27th June, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

pH neutralization is a chemical process in which a solution with high pH (acidic) or low pH (basic) is transformed into a neutral or near-neutral state. To achieve the desired pH value, a control system is needed in the pH neutralization process. The Proportional-Integral (PI) control algorithm is one of the most commonly used control methods to monitor a process and provide feedback to the controller in order to achieve desired control performance, such as stability, responsiveness, and disturbance attenuation.

In this study, research was conducted on control tuning using online controller tuning with the continuous cycling method, involving four conditions: without disturbance and white noise, with only disturbance, with only white noise, and with both disturbance and white noise. Two techniques, Ziegler-Nichols and Tyreus-Luyben, were used in this method.

The simulation results showed that the Tyreus-Luyben PI technique performed better compared to the Ziegler-Nichols technique. The Tyreus-Luyben PI technique exhibited faster settling time and smaller overshoot in all given conditions. Additionally, the Tyreus-Luyben PI technique yielded smaller mean of error, standard deviation error, and range error compared to other techniques in all conditions.

Keywords: pH neutralization, control system, controller tuning, continuous cycling method.

Supervisor : Dr.-Ing. Awang Noor Indra Wardana, S.T., M.T., M.Sc.

Co-supevisor : Ir. Ayodya Pradhipta Tenggara, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

