

INTISARI

Integral windup merupakan suatu fenomena yang terjadi dan menjadi masalah utama pada sistem kendali PID, yang dapat menyebabkan *overshoot* dalam periode yang lama sehingga sistem menjadi tidak stabil. Oleh karena itu tujuan penelitian pada tesis ini adalah untuk mendapatkan model dan merancang serta membuktikan pengendali PID yang dilengkapi anti integral *windup* mampu memperbaiki kinerja pengendali dalam mengendalikan kecepatan motor DC.

Penelitian dilakukan dengan menambah anti *windup* pada pengendali PID yang telah dioptimasi dengan metode *Ziegler-Nichols*. Prinsipnya yaitu membatasi nilai masukan integrator agar sesuai dengan keluarannya. Dengan berbasis PLC, melalui bahasa pemrograman menggunakan *ladder diagram* dan dengan *set point* tertentu diimplementasikan ke motor DC untuk mengendalikan kecepatan putarnya. Ada dua cara, yaitu anti *windup* dengan *clamp integrator* dan anti *windup* dengan *saturation feedback*. Kinerja tersebut kemudian dibandingkan antara pengendali PID tanpa anti *windup* dengan PID yang telah diberi anti *windup*, baik untuk yang *clamp integrator* maupun *saturation feedback*.

Hasil penelitian menunjukkan, penambahan anti *windup* pada pengendali PID mampu memperbaiki kinerja pengendali dalam mengendalikan kecepatan motor DC, baik saat tanpa beban maupun berbeban, yaitu mengurangi *overshoot*, mempercepat waktu menetap dan mengurangi kesalahan keadaan tunak. Penambahan anti *windup* dengan *saturation feedback* berhasil lebih baik dibandingkan dengan *clamp integrator*, khususnya dalam mengurangi *overshoot*.

ABSTRACT

Integral windup is a phenomenon that happen and become the main problem in the PID control system, which results in overshoot in a long period time so that the system is not stable. Therefore, the aim of research on this thesis is to gain a model, to design, and to improve the controller performance in controlling the DC motor speed.

This research were implemented by adding anti windup to the PID controller which had already been optimated with Ziegler-Nichols method. The principle was to restrict the integrator input to be in accordance with the output. With PLC –based, through the programming language by using ladder diagram and certain set point, were implemented to the DC motor to control the rotation speed. There are two ways, they are; anti windup with clamp integrator, and anti windup with saturation feedback. The performance were then compared among the PID controller without anti windup and the PID which had already been presented with anti windup, both for the clamp integrator and the saturation feedback.

The result showed that, the adding of anti windup to the PID controller could fix the controller performance in controlling the DC motor speed, both loaded and unloaded, with the ability to reduce the overshoot, accelerate the settling time and decline the mistake of steady state error. In the unloaded motor, the adding of anti windup with saturation feedback succeeded better than with clamp integrator, while in the loaded motor, anti windup with clamp integrator succeeded better than with saturation feedback, especially in reducing the overshoot.