

ABSTRAK

Pengendali PID (Proporsional Integral Derivatif) adalah jenis kendali yang sudah umum dalam dunia rekayasa kendali. Pada dasarnya, pengendali PID merupakan aplikasi sederhana dari prinsip kontrol berumpan balik (*feedback*). Prinsip feedback menitikberatkan pada pengecekan kembali keluaran yang dihasilkan oleh sistem. Keluaran yang dihasilkan akan dibandingkan dengan masukan (*set point*) dan hasil yang diharapkan yaitu keluaran dapat mendekati atau bahkan sama dengan nilai masukan. Pengendali PID memiliki kemampuan untuk menghilangkan kesalahan keadaan tunak melalui aksi pengendali integral dan memberikan efek redaman pada sistem yang berosilasi dengan menggunakan pengendali derivatif.

Dalam tugas akhir ini, FPGA menjadi dasar bagi sistem untuk mengolah data. Setelah itu, pengkodean dilakukan dengan menggunakan bahasa VHDL (*Very High Speed IC Hardware Description Language*). Sistem PID digital diimplementasikan dengan rangkaian logika dasar terdiri dari 3 rangkaian utama. Rangkaian tersebut adalah rangkaian penjumlah (*adder*), pengali (*multiplier*), dan penunda (*delay*). Grafik respon waktu diakusisi oleh *daqboard/1005* dengan bantuan software simulink matlab.

Set point berupa tegangan dari 0 sampai dengan 5 Volt yang diatur dengan potensiometer. Pengujian dilakukan dengan tegangan masukan sebesar 1,02 Volt dengan nilai K_p (Konstanta Proporsional), K_i (Konstanta Integral), dan K_d (Konstanta Derivatif) yang berbeda-beda. Hasil pengolahan PID digital didapat respon yang mendekati nilai set point dengan nilai $K_p = 27$, $K_i = 8$, dan $K_d = 10$ dan nilai error sekitar 0,02 Volt sehingga mampu memperbaiki nilai error sebelum diberi PID sekitar 2,504 volt dengan waktu tunda 0,347 sekon. Dari hasil pengujian nilai K_p , K_i , K_d yang berbeda didapat kesimpulan bahwa nilai K_p yang semakin besar membuat kesalahan keadaan tunak sistem semakin kecil. Nilai K_i yang semakin membesar membuat osilasi sistem semakin banyak dan semakin membuat sistem tidak stabil serta sangat mempengaruhi respon sistem. nilai K_d memberikan efek yang sangat kecil pada respon sistem.

Kata Kunci: PID, Proporsional, Integral, Derivatif, FPGA, VHDL