

SIMULASI DAN PEMODELAN PENGENDALIAN KECEPATAN MOTOR DC BERBASIS PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE (PID) DENGAN MATLAB

ABSTRAK

Motor DC adalah motor yang digerakkan dengan arus searah(DC). Sebuah pengendali dapat digunakan untuk mengatur kecepatan. Dalam penelitian ini diuraikan pemodelan dan simulasi mengendalikan motor DC dengan PID(Propotional Integral Deivative) proses kendali dilakukan dengan mengkombinasikan nilai K_p , K_i , K_d . PID controller dalam penelitian ini dibangun dari blok pada simulink Matlab. Motor DC dimodelkan secara matematis. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kondisi kecepatan motor DC dalam keadaan tunak (steady state) dicapai pada nilai $K_p=220$, $K_i=250$, dan $K_d=20$.

Kata kunci: PID, motor DC, Simulink

BAB I

1.1 LATAR BELAKANG

Sistem control merupakan suatu system yang digunakan untuk mempermudah dan mempercepat suatu proses yang diharapkan bias dihasilkan output yang bagus, akurat dan ideal. Salah satu system control yang banyak digunakan adalah system control PID yaitu *Proportional, Integral, dan Derivative*.

2.1 Motor DC

Motor DC merupakan motor listrik yang disuplai dari catu daya tegangan searah atau tegangan DC. Motor DC merupakan suatu perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik dari motor ini seringkali digunakan di rumah - rumah pada penggunaan *mixer*, bor listrik, kipas angin, dll. Sedangkan pada industri, motor listrik digunakan untuk menggerakkan kompresor, mengangkat material, dll. Motor listrik dalam dunia industri juga disebut “kuda kerja”, sebab penggunaan beban listriknya yang cukup besar yaitu sekitar 70% dari penggunaan beban total.

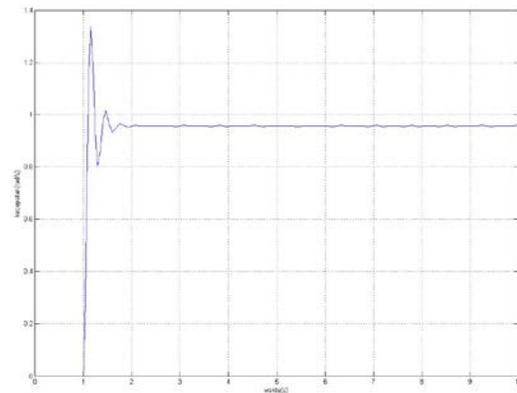
BAB III

3.1 Metodologi penelitian

Untuk mengontrol kecepatan motor DC dengan menggunakan pengendali PID(*Proportional IntegralDerivative*) secara simulink/simulasi, disini menggunakan software MatLab R2010aa, di dalam MatLab R2010a terdapat simulink- simulink, simulink adalah program aplikasi yang mengandung sejumlah fungsi yang berbentuk symbol yang dapat berfungsi dengan cara menghubungkan symbol tersebut. Ada 6 kelompok symbol yang tersedia sebagai *library simulink*, yaitu: *continuous, math operations, port & subsystems, sink, source* dan *PID (Proportional IntegralDerivative)* yang digunakan dalam penelitian ini.

IV.2 Gambar pengaruh motor DC terhadap pengaruh nilai K_p dapat ditunjukkan pada gambar 4.2

Pada simulasi kedua masukan hanya mensimulasikan kecepatan motor DC dengan control P. Hasil yang didapatkan dari simulink adalah ditunjukkan pada Gambar 4.2



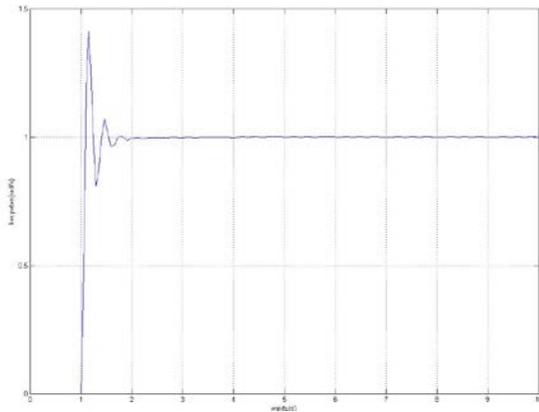
Gambar 4.2 Gambar pengaruh motor DC dengan nilai K_p

Dari Gambar 4.2 hasil simulasi dapat diketahui bahwa waktu yang di butuhkan plan untuk mencapai stady state cukup singkat, 2detik, tetapi masih

kurang ideal dalam mencapai kondisi stabil. Dengan parameter $K_p=200$ bisa memperpendek rise time dan respon bias lebih cepat yaitu kurang dari 1 detik. Dengan selisih 0.96093detik.

IV.3 Analisis motor DC terhadap nilai K_p dan K_i

Gambar pengaruh motor DC dengan nilai K_p dan K_i dengan nilai parameter $K_p=220$ dan nilai $K_i=250$ dapat ditunjukkan pada Gambar 4.4



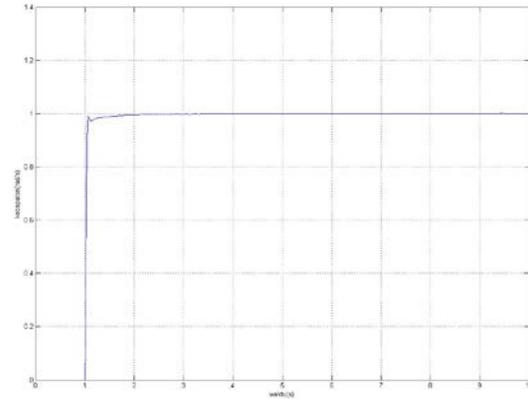
Gambar 4.3 Gambar pengaruh motor DC dengan nilai K_p dan K_i

Dari Gambar 4.3 hasil simulasi dapat diketahui bahwa pengaruh motor DC terhadap nilai K_p dan K_i dimana nilai K_i berpengaruh terhadap osilasi yang di hasilkan lebih banyak dan overshotnya lebih tinggi yaitu pada titik 1.4, settling time yaitu pada titik 1.34detik, penambahan nilai K_i lebih beresiko menambah ketidakstabilan. Oleh karena itu plan masih membutuhkan kombinasi nilai PID.

IV.4 Simulasi Motor DC dengan control PID dengan kombinasi nilai K_p , K_i , K_d

Gambar pengaruh motor DC dengan nilai K_p , K_i , K_d dengan nilai parameter $K_p=220$, $K_i=250$, $K_d=20$ dapat dilihat dari

Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengaruh motor DC dengan nilai $K_p=220$, $K_i=250$, $K_d=20$

Dari Gambar 4.4 hasil simulasi dapat diketahui bahwa dengan penambahan nilai control propotional dengan nilai $K_p=220$, $K_i=250$, $K_d=20$ sudah bisa membuat plan stabil, dengan settling time 1.147 detik, dan amplitude sudah tidak terjadi overshot.

BAB V

PENUTUP

5.1 kesimpulan

Dari pengamatan dan analisis data yang dilakukan selama simulasi dan pemodelan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan nilai $K_p=220$, $K_i=250$, $K_d=20$, amplitude tidak terjadi overshot.
2. Dengan kombinasi nilai K_p , K_i , K_d , dengan nilai $K_p=220$, $K_i=250$, $K_d=20$ settling time lebih cepat yaitu 2.459 detik

5.2 saran

Bagi para pembaca yang untuk melakukan simulasi dan pemodelan motor DC dengan pengendali control PID sebaiknya melakukan banyak variasi beban dan kombinasi nilai K_p , K_i , K_d untuk mendapatkan hasil yang ideal. Diharapkan dapat menambah kemampuan dalam tuning control parameter nilai K_p , K_i , K_d dalam system control PID akan jauh lebih mudah, dengan tujuan system plan lebih stabil dan mendekati ideal.

Daftar Pustaka

- [1] Zuhail, *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia, 1998.
- [2] A. BAGIS, "Determination of the PID Controller Parameters by Modified Genetic Algorithm for Improved Performance," *J. Inf. Sci. Eng.*, vol. 23, pp. 1469–1480, 2007.
- [3] V. M. V. Rao, "Performance Analysis Of Speed Control Of Dc Motor Using P, PI, PD And PID Controllers," *Int. J. Eng. Res. Technol. IJERT*, vol. 2, no. 5, pp. 60 – 66, May 2013.
- [4] "putraekapermana.tilps.wordpress.com/2-13/pid-blok.png. diakses pada tanggal 25 agustus 2014, jam 15.00 "
- [5] Prasad, G. Sree Ramya, N. Modelling and Simulation Analysis of the BLDC motor by using MATLAB. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, vol. 1, 2278-3075