



INTISARI

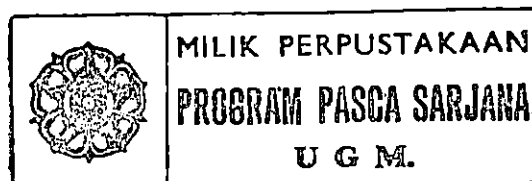
Penelitian ini bertujuan untuk mewujudkan sistem yang dapat digunakan mengidentifikasi parameter motor arus searah dengan tapis Kalman. Sistem yang dimaksud terdiri atas perangkat keras untuk mengakuisisi besaran-besaran motor arus searah yang dapat diukur dan diperlukan dalam proses identifikasi dan perangkat lunak yang digunakan untuk mengendalikan perangkat keras selama akuisisi dan memproses data akuisisi untuk identifikasi.

Motor arus searah yang diamati mempunyai tegangan rating 17,7 volt, arus rating 5,2 A, daya rating 46 watt dan kecepatan rating 3000 rpm. Motor dijalankan dengan sebuah penguat daya transistor yang dikendalikan dengan sebuah konverter digital ke analog. Besaran motor yang diakuisisi adalah kecepatan, tegangan terminal dan arus. Kecepatan diukur dengan enkoder rotari beresolusi 2500 pulsa tiap putaran. Arus disensor dengan resistor 0,05 ohm dan diakuisisi dengan untai ADC (*analog to digital converter*) 12 bit. Tegangan disensor dengan pembagi tegangan resistif dan diakuisisi dengan untai ADC 12 bit. Sebuah bentuk tegangan tertentu diterapkan pada motor selama akuisisi.

Tapis Kalman belum mampu mengidentifikasi seluruh parameter secara simultan karena torsi beban tidak mudah diketahui dan tidak dapat diatur dan diubah selama proses akuisisi. Identifikasi dilakukan secara bertahap dan tidak semua tahap dikerjakan dengan tapis Kalman. Identifikasi parameter K dilakukan dengan regresi linier dan parameter R dengan aljabar. Faktor gesekan B dan torsi beban T_L dapat dihitung secara aljabar atau dengan tapis Kalman. Momen inersia J dan induktansi jangkar L diidentifikasi dengan tapis Kalman.

Metode validasi silang digunakan sebagai validasi dengan membandingkan unjuk kerja model dengan unjuk kerja motor. Pada model yang B dan T_L dihitung secara aljabar, kecepatan yang dihasilkan mendekati kecepatan motor dengan galat kurang dari 5%. Pada model yang parameter B dan T_L diidentifikasi dengan tapis Kalman, kecepatan yang dihasilkan mempunyai galat terhadap kecepatan motor sampai 11%.

Kata kunci: motor arus searah, identifikasi, tapis Kalman





ABSTRACT

Direct current motor parameter identification is required when a high performance speed control is desired. Though the authors utilize its linear model with five parameters namely mass moment of inertia J , viscous friction B , torque/back emf constant K , armature inductance L and armature resistance R , simultaneous identification of the motor parameters is not possible because of two main reasons. Firstly, the discrete version of the model arise with the parameters being in a form of aggregate function which complicate the computation and so that errors accumulate. Secondly, it requires that load torque T_L is known, independently controllable and random.

Step by step identification process is proposed. Linear regression and some algebra can be utilized to predict parameters K and R . Parameters J and L can be identified with Kalman filter. The load torque T_L is not only unnecessarily known but is identified as well. The viscous friction B can be identified by some algebra along with the load torque.

Identification requires data acquired from the motor with a certain terminal voltage input. Three sets of data are needed, that are armature voltages V , speed ω , and armature currents i .

Experiments to the motor used result in a set of parameter value of $K=0,03007$ V.det/rad, $R=3,82 \Omega$, $J=1,25e-5$ kg.m², $L=0,0725$ H, and $B=1,57e-5$ Nm.det/rad. Load torque is identified with a value of 0,0066 Nm. Cross-validation simulation is performed to prove the validity of the identified parameters. An equal form of terminal voltages are both applied to the motor and to the identified model. The identified model performs a speed characteristic which differs by 5 % from that performed by the motor.

Keywords: direct current motors, identification, Kalman filtering