

REAL TIME SISTEM IDENTIFIKASI PADA NON-LINEAR SISTEM

Moh. Khairudin¹

¹Jurusan Pend. Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Jl. Colombo Gg. Guru, Karangmalang Yogyakarta 55281 Telp 0274 548161
Email: moh_khairudin@uny.ac.id

Abstrak

Sistem identifikasi pada sistem non-linear diperlukan untuk melakukan linearisasi sistem non-linear tersebut sehingga dapat dilakukan desain sistem kendali. Sistem identifikasi dengan hardware dilakukan melalui metode *Auto Regressive Exogenous (ARX)* dengan menggunakan program bantuan Matlab. Pada studi ini mengambil sistem robot lengan lentur dua-link sebagai representatif sistem non-linear. Pada pengujian ini dilakukan pengumpulan data input-output dari suatu proses data sistem robot lengan dua-link yang akan diidentifikasi. Sistem Identifikasi akan membentuk model matematik sistem dinamik berdasarkan pengukuran data. Proses identifikasi yang digunakan adalah model pendekatan stokastik dengan struktur ARX sedangkan mengestimasi harga parameter a_1 dan b_1 dari model ARX digunakan metode pendekatan penyelesaian persamaan linier parameter rata-rata bergerak. Dalam implementasi sebagai input ARX digunakan data yang besarnya nilai input pada masing-masing link untuk setiap motornya sedangkan output yang diukur adalah besarnya sudut angular pada setiap gerakan lengan robot untuk masing-masing link. Kesamaan antara sistem nonlinear dan linear pada output angular position menunjukkan 94 %. Hasil sistem identifikasi menunjukkan hampir menuju kesamaan antara sistem nonlinear dan sistem hasil linearisasi.

Kata kunci: robot lengan lentur dua-link; sistem identifikasi; sistem non-linear

Pendahuluan

Sistem identifikasi (SI) merupakan salah satu cara untuk melakukan validasi hasil pemodelan sistem dengan riil sistem yang ada pada hardware. Kepresisian sistem adalah hal yang penting untuk dapat menghasilkan persamaan sistem kendali yang dapat digunakan secara valid pada plant yang akan dikendalikan. Identifikasi sistem didefinisikan sebagai usaha untuk membentuk model parameter plant melalui eksperimental dengan menggunakan data input dan output sebagai hasil dari plant. Proses identifikasi sistem pada plant dapat dilakukan dengan *real time* atau langsung terhubung ke *plant* secara *on-line* maupun *off-line*.

Pada pengujian ini, plant robot lengan lentur yang non-linear akan dilinearisasikan menjadi plant dengan orde 6. Proses sistem identifikasi melalui *command ident* pada matlab.

Tinjauan Pustaka

Model matematis pada sistem dinamik suatu plant merepresentasikan dinamika plant tersebut secara presisi atau mendekati dinamika plant yang sesungguhnya. Ada banyak langkah dalam menurunkan model dinamik suatu plant diantaranya adalah melalui sistem identifikasi pada hardware yang ada. Model dinamik suatu plant akan sangat berbeda dengan plant yang lain tergantung dari hardware yang digunakan.

Tujuan utama pada pemodelan robot lengan lentur dua link adalah untuk mencapai model yang akurat mewakili perilaku sistem yang sebenarnya. Sesuatu yang penting untuk mengenal sifat kelenturan dan karakteristik dinamik dari sistem dan membangun model matematis yang cocok. Pemodelan robot lengan lentur satu link telah banyak dipaparkan.

Berbagai pendekatan telah dikembangkan, yang terutama dapat dibagi menjadi dua kategori: pendekatan analisis numeric dan metode modus diasumsikan. Metode analisis numeric yang digunakan termasuk metode beda hingga dan metode elemen hingga. Kedua pendekatan telah digunakan dalam memperoleh karakterisasi dinamis robot lengan lentur satu link yang menggabungkan sistem redaman, hub inersia dan payload. Kinerja investigasi menunjukkan bahwa metode elemen hingga dapat digunakan untuk mendapatkan representasi yang baik dari system (Tokhi et al, 1997). Metode modus yang diasumsikan (AMM) mendapatkan mode perkiraan dengan menyelesaikan diferensial parsial persamaan karakteristik dinamis sistem. Biasanya persamaan diferensial dapat diperoleh dengan merepresentasikan defleksi dari robot lengan lentur sebagai penjumlahan mode. Setiap mode diasumsikan menjadi produk dari dua fungsi, satu sebagai fungsi jarak sepanjang lengan dan yang lain, sebagai koordinat yang tergantung pada waktu.

Sebelumnya studi memanfaatkan pendekatan ini untuk pemodelan robot lengan lentur satu link telah menunjukkan bahwa mode pertama cukup untuk mengidentifikasi dinamika robot lengan lentur. Hasil yang baik antara teori dan eksperimen juga telah dipaparkan (Marlins et al, 2003). Selain itu, beberapa metode lain juga telah