

INTISARI

Sistem kendali *nominal characteristic trajectory following* (NCTF) merupakan sebuah sistem kendali yang praktis. Sistem kendali ini terdiri dari sebuah *nominal characteristic trajectory* (NCT) dan sebuah kompensator. Aspek praktis dari sebuah sistem kendali NCTF diperoleh dari pembuatan pengendali yang hanya didasarkan pada eksperimen *open-loop* sederhana. Arduino Uno digunakan sebagai pengendali sistem. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan tipe NCT dengan performa terbaik pada sistem kendali NCTF berbasis proporsional integral yang diaplikasikan pada sistem putar eksentris satu massa vertikal. Perangkat lunak MATLAB® digunakan untuk memberikan perintah ke Arduino Uno agar menggerakkan motor dan membaca *encoder*.

Performa sistem dilihat dengan cara melakukan pengujian pada berbagai tipe NCT, dengan menggunakan variasi pembebanan dan variasi posisi sudut tujuan, dengan *sampling time* 0,01detik. Variasi pembebanan yang diberikan diantaranya 0, 0,066, 0,156 dan 0,266 kg. Sedangkan variasi sudut tujuan diantaranya 45, 90 dan 135 derajat. Informasi yang berupa nilai *steady state error*, *settling time* dan *overshoot*, dianalisa untuk dapat menentukan metode perekaman NCT terbaik untuk mekanisme putaran eksentris satu massa vertikal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kendali NCTF berbasis proporsional integral menunjukkan performa terbaik apabila menggunakan NCT yang direkam tanpa beban. Respon yang diberikan sistem mampu memiliki *steady state error* kurang dari 1% dan *settling time* kurang dari 1 detik, serta lebih baik dari tipe perekaman NCT lainnya. Adanya *overshoot* sebesar 6,91% tidak menjadikan pertimbangan dalam penentuan NCT terbaik karena tidak bisa dikendalikan langsung oleh konstanta proporsional dan integral.

Pengujian lanjutan untuk NCT yang direkam tanpa beban dilakukan secara simulasi, untuk memvalidasi sebagai NCT terbaik. Hasil pengujian secara simulasi tidak jauh berbeda dengan pengujian secara eksperimen. Pada pengujian dengan perintah *point to point*, pengujian eksperimen lebih unggul dengan selisih *settling time* 0.03 detik dan selisih *steady state error* sebesar 1,34%. Sedangkan pada pengujian untuk perintah *continous*, pengujian simulasi lebih unggul dengan selisih *steady state error* sebesar 0,04 derajat. Dengan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa NCT yang direkam tanpa beban dapat divalidasi sebagai NCT terbaik untuk sistem putar eksentris vertikal, karena memiliki respon hasil pengujian eksperimen yang hampir sama dengan pengujian secara simulasi.

Kata kunci : NCTF, pengendalian posisi putar, eksentris, vertikal, satu massa

ABSTRACT

Nominal characteristic trajectory following (NCTF) system is a simple control system. This control system consists of a nominal characteristic trajectory (NCT) and a compensator. The practical aspects of a NCTF control system is obtained by the manufacture of controllers that based on simple open-loop experiment. Arduino Uno is used as the system controller. The study was conducted in order to obtain the best type of NCT based on the NCTF proportional integral that applied by the one mass of the vertical eccentric rotary system. MATLAB[®] software is used to give commands to Arduino Uno in order to drive the motor and read encoder.

The performance of the system can be seen by conducting test on various types of NCT, using variations of the load and variations of angular destination position, with 0.01 second sampling time. The variations of load value are consists of 0, 0.066, 0.156 and 0.266 kg. While, the variation of angular destination position are consists of 45, 90 and 135 degrees. Information of steady state error, settling time and overshoot, would be analyzed in order to determine the best recording method of the NCT for one mass vertical eccentric rotation mechanism. The results showed that the NCTF control system based on proportional integral gave the best performance when using the NCT unload recorded type. Responses provided by the system is able to give a steady state error less than 1%, a settling time less than 1 second, and a better response than other types of NCT recorded. Overshoot amounted to 6,91% does not make a consideration in the determination of the best NCT because it can not be controlled directly by proportional and integral constants.

Furthermore, the experiment focused on the validation of the best NCT unload recorder type by applied a simulation test. The simulation tests gave a quite similar result to that which obtained by the experimental tests. On point-to-point command test, the experimental result is superior than simulation test, with the difference of settling time is 0.03 seconds and the difference of steady-state error is 1.34%. While, on continuous command test, the simulation result is superior than the experiment test, with the difference of steady state error is 0.04 degrees. Based on the obtained results, the response ability from the NCT unload recorded type is almost similar on both tests, experimental test and simulation test. So that, it can be concluded that the NCT unload recorded type can be validated as the best NCT for vertical eccentric rotary system.

Keywords: NCTF, rotary position control, eccentric, vertical, one mass