

ABSTRAK

Pengendalian level cairan sangat penting dilakukan pada *vessel plant (three-tank system)* untuk mengatur volume cairan yang berada di dalamnya. Akan tetapi, permasalahan yang sering muncul adalah tidak tercapainya tujuan pengendalian tersebut akibat terjadinya *fault* pada sistem, salah satunya adalah akibat terjadinya *sensor fault*. Untuk itu, diperlukan sistem *Fault Detection and Isolation* (FDI) dengan skema *Simplified Instrument Fault Detection* (SIFD). Skema SIFD tersebut dipilih karena untuk mendeteksi kejadian *sensor fault* pada tiga sensor level cairan pada *three-tank system*, hanya diperlukan sebanyak satu Luenberger *observer* saja sehingga hanya perlu mencari *gain observer K* satu kali saja. Perancangan sistem FDI berupa SIFD tersebut dimulai dengan mengatur posisi *poles observer* sedemikian sehingga dapat diperoleh *gain observer K* yang sesuai. Langkah selanjutnya adalah mendapatkan nilai sinyal residual, yang didapatkan dengan cara menyelisihkan sinyal estimasi output yang dihasilkan *single observer* dari sinyal pengukuran sensor. Sinyal residual inilah yang digunakan untuk mendeteksi dan mengisolasi kasus *sensor fault*. Kemudian, sistem FDI tersebut diimplementasikan menggunakan modul Arduino Uno. Sistem FDI tersebut kemudian diuji dengan menggunakan miniatur dari *three-tank system*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa skema SIFD yang diterapkan sebagai sistem FDI untuk *three-tank system* ini berhasil mendeteksi dan mengisolasi setiap kasus *sensor fault* dengan baik (sensitivitas keadaan *fault* 5%) dan dengan akumulasi persentase *false alarm* sebesar 0%.

Kata Kunci: pengendalian level cairan, *vessel plant (three-tank system)*, *sensor fault*, FDI, SIFD, *observer*.

ABSTRACT

Fluid level control is very important in vessel plant (three-tank system) for controlling the volume of fluid inside the vessel. Unfortunately, the problem that commonly occurs is that the control purpose can no longer be achieved due to the existence of system fault, for example due to sensor fault. For this reason, Fault Detection and Isolation (FDI) system with Simplified Instrument Fault Detection (SIFD) scheme is needed. The SIFD scheme is selected in this work because to detect the existence of sensor fault on three liquid level sensors in the three-tank system, only one Luenberger observer is needed, so it is only necessary to find the observer gain K once. Design of the FDI system in the form of SIFD started by adjusting the position of the observer poles so that the appropriate observer gain K is obtained. The next step is obtaining residual signals, which are obtained by subtracting the output estimate signals that are produced by single observer from the sensor measurement signals. Then, these residual signals are used to detect and isolate any fault in the sensors. Finally, the implementation of the FDI system is carried out using Arduino Uno module. The implemented FDI system is then verified using a prototype of three-tank system. From the experimental, it can be seen that the SIFD scheme which is implemented as FDI system for the three-tank system can successfully detect and isolate any sensor fault cases properly (fault sensitivity is 5%) with the accumulation of false alarm percentage is equal to 0%.

Keywords: *fluid level control, vessel plant (three-tank system), sensor fault, FDI, SIFD, observer.*