

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan lokasi kesalahan sensor di sistem tangki pencampur penghasil warna indigo untuk batik tradisional. Sistem ini dibuat untuk membantu proses monitoring sistem tangki pencampur.

Metode yang digunakan agar tujuan penelitian ini tercapai terdiri dari lima tahap: Tahap pertama adalah membuat model persamaan matematis sistem tangki. Model matematis ini menjelaskan mengenai cara kerja sistem sebuah tangki dan hubungannya dengan nilai input/output tangki. Persamaan yang digunakan dalam membuat model matematis ini adalah *overall material balance*. Tahap kedua adalah *linearization*. *Linearization* adalah metode pendekatan secara linear dari sistem nonlinear di area sekitar titik kerja. Tahap ketiga adalah pengecekan *observability* sistem. Pengecekan *observability* sistem dibutuhkan untuk mengetahui kemungkinan dapat dilakukannya estimasi *state*. Tahap keempat adalah proses estimasi *state*. Proses estimasi ini merupakan proses memperkirakan nilai output sistem melalui estimasi *state*. Tahap kelima adalah *sensor fault isolation* dengan membandingkan nilai estimasi *state* sistem dan pengukuran secara aktual maka algoritme pengambilan keputusan dapat menentukan lokasi kesalahan sensor pada sistem dengan tepat.

Pada penelitian ini didapatkan model matematis sistem tangki pencampur penghasil warna indigo sudah relevan dan *observable* sehingga estimasi *state* dapat dilakukan. Nilai *gain* matriks L sudah sesuai, sinyal residu sudah dapat menunjukkan lokasi dan keadaan sensor dan algoritme pengambilan keputusan pada penelitian ini memiliki akurasi 100% karena sistem deterministik (gangguan dan derau tidak diperhitungkan).

Kata kunci: tangki pencampur, model matematis, *linearization*, *observability* system, estimasi *state*, *sensor fault isolation*.

ABSTRACT

The main purpose of this research is to determine the location of fault sensor in the indigo color mixing tank system for traditional batik. This system was designed to simplify the monitoring process of the mixing tank system if there is any fault in the sensor.

The method used in order to achieve the purpose of this research consists of five steps: The first step is to make a mathematical model equation of the tank system. This mathematical model explains how the tank system works and how it relates to the input / output value of the tank. The basic equation that is used to make the mathematical model is overall material balance. The second step is to linearize the mathematical model equation from the first step. Linearization is a linear approximation of a nonlinear system that is valid in a small region around an operating point. The third step is checking observability of the system. Checking observability is needed to determine the possibility whether the estimation state can be done or not. The fourth step is to estimate the output system using estimation state. Estimating state is the process of estimating the output state of the system. The fifth step is a sensor fault isolation process. By comparing the estimated output state of the system with actual measurements, the location of fault sensor can be found precisely.

Based on the result of this research, the mathematical model of indigo color mixing tank system is relevant and observable so that estimation state can be done. The value of the L matrix gain is appropriate, the residual signal can isolate the sensor location and the algorithm for decision making in this research has 100% accuracy because the system is deterministic (noise and noise is ignored).

Keywords: mixing tank, mathematical modeling, linearization, observability system, state estimation, sensor fault isolation