

Real time monitoring proses sintering pelet UO₂ dalam atmosfer hidrogen dengan tungku degussa menggunakan teknik kecerdasan komputasional = Real time monitoring of uo₂ pellets sintering process in hydrogen atmosphere with degussa furnace using computational intelligent technique

Dede Sutarya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20404483&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam rangka meningkatkan keselamatan operasi tungku sintering DEGUSSA saat ini, dibutuhkan sistem monitoring cerdas sebagai bagian dari sistem manajemen keselamatan proaktif. Penelitian ini mengembangkan pendekatan deteksi kesalahan berbasis model untuk real time monitoring proses sintering pelet UO₂ dalam atmosfer hidrogen. Hal ini dapat membantu sistem sintering untuk mendeteksi tanda-tanda awal degradasi tingkat keselamatan dan mengambil tindakan yang sesuai terhadap bahaya yang mungkin disebabkan. Sebuah model multi sistem inferensi neuro-fuzzy adaptif (MANFIS) digunakan untuk pembangkitan residual, sedangkan untuk evaluasi residu digunakan nilai ambang batas keselamatan hidrogen untuk proses sintering. Model MANFIS dilatih dengan data operasional rutin proses sintering dan digunakan untuk menghasilkan residu pada langkah deteksi kesalahan. Data operasional rutin diperoleh dari proses sintering terhadap pelet UO₂ yang telah diklasifikasi. Data proses real yang mengandung kesalahan dan data simulasi kesalahan proses digunakan untuk menguji model.

Hasil pelatihan terhadap model dengan data operasi normal untuk parameter temperatur hidrogen telah diperoleh dengan nilai RMSE, MAE dan R² adalah 0.0141, 0.1035 dan 0.9980, sedangkan pada tahap pengujian model nilai RMSE, MAE dan R² yang diperoleh adalah 0.0565, 0.3781 dan 0.9897. Sementara itu untuk parameter laju alir hidrogen nilai RMSE, MAE dan R² yang diperoleh pada tahap pelatihan adalah 0.0193, 0.7334 dan 0.9993, dan pada tahap pengujian model nilai RMSE, MAE dan R² yang diperoleh adalah 0.0752, 0.9735 dan 0.9935. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua kesalahan dapat dengan jelas dideteksi dan diklasifikasikan oleh deteksi kesalahan berbasis model ini. Dengan menggunakan metode deteksi kesalahan sebagai sistem monitoring proses, sistem tungku sintering dapat langsung mendeteksi kesalahan dengan cepat, mengklasifikasikan mereka dan kemudian tindakan yang tepat dapat segera diambil.

<hr>In order to improve the current safety operation of DEGUSSA sintering furnace, intelligent monitoring system is needed as part of a proactive safety management system. This study develops a model-based fault detection approach for real time monitoring of UO₂ pellets sintering process in hydrogen atmosphere. It can help sintering systems to detect early signs of safety degradation and take appropriate action with hazards that may be caused. A multi adaptive neuro-fuzzy inference system (MANFIS) model is used for residual generation, while for residual evaluation a limit threshold of hydrogen safety for sintering processes is used. The MANFIS model is trained with routine operational data collected from a sintering furnace and it used for generating residuals in the fault detection step. Routine operational data obtained from the sintering process of the UO₂ pellets have been classified. The real and simulated faulty data are used for testing the model.

The results of training of the model with the data of normal operation for the hydrogen temperature parameters have been obtained with a value of RMSE, MAE and R2 is 0.0141, 0.1035 and 0.9980 respectively, while the testing phase RMSE value model, MAE and R2 obtained is 0.0565, 0.3781 and 0.9897, respectively. Meanwhile, for the parameters of the hydrogen flow rate was obtained with the value of RMSE, MAE and R2 is 0.0193, 0.7334 and 0.9993, while the testing phase value model RMSE, MAE and R2 obtained is 0.0752, 0.9735 and 0.9935. The results show that all faults can be clearly detected and classified by this modelbased fault detection. By using this fault detection method of process safety monitoring systems, the sintering furnace system can immediately detect any faults quickly, classify them and then appropriate action can be taken immediately.