



ABSTRACT

Wireless Sensor Network (WSN) technology has been widely adopted as a means to tackle the problem of Heating, Ventilating, and Air Conditioning (HVAC) control and monitoring system in building sector. The monitoring system can be equipped with prediction capability (such as temperature prediction) to support decision making and disaster recovery plan. However, the state-of-the-art research tend to focus on temperature predictions over time or temporally, not spatially.

Aiming at the problems for predicting indoor temperature spatially, the Inverse Distance Weighting (IDW) and Ordinary Kriging interpolators were established in this research. Both methods can be used to predict value at unmeasured locations based on measured value at adjacent sample points. Furthermore, this research attempts to modify spatial interpolation methods by utilizing the concept of log transformation and some distance measures. The methods were evaluated with regard to Root Mean Square Error (RMSE) value and computation time.

The simulation result demonstrates that spatial interpolation method can be implemented for indoor temperature monitoring system. In terms of accuracy, the tested methods are able to predict indoor temperature spatially with overall RMSE range from 0.37 °C (best-case) to 0.72 °C (worst-case). The best accuracy in most test scenarios is achieved by a combination of IDW-Chebyshev and Ordinary Kriging-Euclidean, while performance evaluation based on computation time shows that Ordinary Kriging method requires longer computation time than IDW.

Keywords: spatial interpolation, indoor temperature, Inverse Distance Weighting, Ordinary Kriging, Front-End for Node-RED



INTISARI

Teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) diyakini sebagai salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam rangka pemantauan dan kendali sistem tata udara pada sektor bangunan. Adapun sistem pemantauan tersebut dapat dilengkapi dengan fitur prediksi (seperti prediksi suhu) untuk mendukung pengambilan keputusan serta mendeteksi kemungkinan terjadinya bencana. Akan tetapi, sebagian besar penelitian sebelumnya terkait prediksi suhu cenderung berfokus pada prediksi suhu dalam runtun waktu atau temporal, belum secara spasial.

Dalam penelitian ini, diusulkan implementasi metode IDW dan Ordinary Kriging untuk memprediksi suhu dalam ruangan secara spasial. Secara umum, kedua metode tersebut dapat digunakan untuk memprediksi suatu nilai pada lokasi yang tidak terukur berdasarkan nilai pada titik-titik sampel yang berdekatan. Penelitian ini juga turut melakukan modifikasi terhadap metode IDW dan Ordinary Kriging dengan memanfaatkan konsep transformasi logaritma dan beberapa metode pengukuran jarak. Pengujian dilakukan dengan parameter evaluasi RMSE dan waktu komputasi.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode interpolasi spasial dapat dimanfaatkan untuk sistem pemantauan suhu dalam ruangan. Dari segi akurasi, keseluruhan kombinasi metode yang diuji mampu memprediksi suhu dalam ruangan secara spasial dengan rentang nilai RMSE antara 0,37 °C sampai 0,72 °C. Kombinasi metode terbaik pada sebagian besar skenario pengujian diraih oleh kombinasi IDW-Chebyshev dan Ordinary Kriging-Euclidean, sedangkan evaluasi performa berdasarkan parameter waktu komputasi menunjukkan bahwa metode Ordinary Kriging membutuhkan waktu komputasi yang lebih besar ketimbang metode IDW.

Kata kunci – interpolasi spasial, suhu *indoor*, *Inverse Distance Weighting*, *Ordinary Kriging*, *Front End for Node-RED*