

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sekitar 91% populasi dunia menghirup udara yang mengandung polutan, melebihi batas yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Pencemaran ini disebabkan oleh aktivitas rumah tangga dan pembakaran bahan bakar padat. Hampir 40% penduduk dunia meninggal karena penyakit pernapasan. Penyebab utama polusi di Indonesia adalah kebakaran hutan, pembakaran sampah, aktivitas kendaraan bermotor, dan aktivitas industri yang mengakibatkan kematian 6 kali lebih cepat dari harapan hidup. Dampaknya menyebar ke negara-negara tetangga, dan gas hasil pembakaran yang terlepas ke atmosfer (seperti CO₂) berdampak pada pemanasan global [1].

Kualitas udara semakin buruk, sehingga diperlukan pengukur kualitas udara. Alat pengukur suhu sangat dibutuhkan pada kasus-kasus tertentu [2]. Temperatur memiliki peranan penting dalam memastikan jaringan ruang server berfungsi dengan baik dan memberikan kualitas yang optimal. Salah satu halangan yang sangat berpengaruh adalah kenaikan suhu dan kelembaban di dalam ruang server. Server dengan suhu dan kelembaban tinggi saling memperlambat dalam proses jaringan. Efek suboptimal dari kualitas jaringan suboptimal adalah jaringan lambat, diperlukan perangkat khusus yang berfungsi untuk mengatur suhu dan tingkat kelembaban. Perangkat dapat memprediksi kejadian yang akan datang atau meramal masa depan dengan mengukur suhu dan kelembaban serta mengirimkan sistem pencatatan data ketika suhu melebihi batas yang telah ditentukan [3].

Metode Jenkinsh Box, data yang digunakan harus memiliki musim dalam jangka waktu yang lama, sehingga membutuhkan polydata. Metode fuzzy Metode ini pertama-tama harus ditransformasikan ke dalam bentuk kualitatif kualitatif yang memiliki ekuivalen deret waktu dalam jangka waktu yang sangat lama. seperti metode solusi genetik dan jaringan syaraf tiruan, tentunya lebih mudah untuk dikembangkan. Metode ini juga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah prediksi jaringan historis berupa nilai linguistik. Penelitian FST telah dikembangkan oleh beberapa peneliti diantaranya menggunakan metode FST untuk memecahkan masalah memprediksi data historis menurut nilai linguistik [4], penelitian menggunakan metode partisi interval yaitu partisi berdasarkan kerapatan frekuensi, yang membentuk peramalan yang lebih akurat hasil dibandingkan dengan metode partisi interval reguler dalam metode deret waktu fuzzy. FST juga digunakan untuk peramalan penjualan, peramalan harga saham, peramalan inflasi hingga menggunakan peramalan beban listrik [5]. Salah satu cara untuk melakukan prediksi adalah menggunakan teknik fuzzy time series [6]. Metode ini mampu menemukan pola dari data dan memprediksi data di masa depan [2]. Deret waktu fuzzy dapat digunakan untuk memprediksi nilai dalam jangka panjang maupun jangka pendek, terutama untuk prediksi jangka pendek dengan tingkat akurasi yang tinggi [7].

Abdullah (2011) melakukan penelitian fuzzy time series pada prediksi indeks komposit Kuala Lumpur dan menghasilkan MSE sebesar 42,44, RMSE 6,52 dan AFER 0,389%. Penelitian selanjutnya oleh Abdullah dan Taib [8] mengaplikasikan FTS pada prediksi nilai tukar Ringgit Malaysia terhadap Dolar Amerika Serikat dan mendapatkan data MSE praktis dengan jumlah 0,000225796. Di sisi lain, Chou (2012) menggunakan FTS untuk memprediksi indeks harga baja di Asia dan mendapatkan hasil rata-rata forecast error sebesar 3,90%. Penelitian lain oleh Liu, Niu, He dan Li (2016) menerapkan metode fuzzy time series pada peramalan kata-kata yang didapat dari situs Weibo dan mendapatkan akurasi MAPE sebesar 2,32%. Sementara itu, Suryono et al. (2018) mengaplikasikan perkiraan suhu area dan kelembaban relatif dengan memakai FTS dan diperoleh MAPE sebesar 4,6% suhu lingkungan 2,76% untuk kelembaban relatif [9]. Pada percobaan ini dengan akurasi data estimasi dapat meningkatkan akurasi prediksi kualitas indor. Menghitung akurasi dan reliabilitas data time series model kualitas udara dalam ruangan [7].

Penelitian terdahulu dapat dijadikan sebagai nomor referensi dan memiliki nilai yang berbeda dengan penelitian sebelumnya dan penelitian yang sedang diuji. Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode fuzzy time series hanya menghitung vektor MSE, RMSE dan AFER. Pada penelitian saya, metode yang digunakan adalah fuzzy time series dan dilakukan perhitungan parameter ME, MAE, MSE, RMSE, MPE, MAPE, U1, dan U2 untuk mendapatkan prediksi kualitas udara di dalam ruangan yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun alat berbasis IoT dengan menggunakan sensor Air Box WP6003 sebagai sensor suhu, TVOC, HCHO, CO₂. sensor dengan logika fuzzy sebagai metode peramalan fuzzy time series untuk memprediksi parameter kualitas udara dalam ruangan pada periode tertentu.

1.2. Topik dan Batasannya

Berdasarkan pada topik penelitian yang sudah diteliti oleh penulis, maka dapat ditentukan topik masalahnya yaitu Penerapan metode multi sensor data fusion dengan fuzzy time series model untuk memperbaiki akurasi prediksi indoor air quality. Batasan penelitian mencakup penilaian kualitas udara dalam ruang hanya ditinjau dari 4 parameter yaitu TVOC, CO₂, HCHO dan temperature, Tidak membahas penyebab kenaikan dan penurunan dari konsentrasi parameter di luar ruangan.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem prediksi menggunakan metode multi sensor data fusion dengan fuzzy time series model untuk memperbaiki akurasi prediksi indoor air quality, memodifikasi sistem prediksi berbasis IoT untuk mengoptimasi manajemen daya menggunakan fuzzy logic time series, dan Melakukan pengujian akurasi fuzzy logic time series pada sistem prediksi suhu dalam ruangan