

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR)

Abstrak

Penelitian ini merupakan Systematic Literature Review (SLR) yang membahas penerapan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) dalam prediksi kualitas udara berbasis web. Kajian dilakukan terhadap jurnal ilmiah ber-DOI yang dipublikasikan pada rentang tahun 2020–2025. Proses seleksi literatur dilakukan secara sistematis menggunakan metode PRISMA. Hasil kajian menunjukkan bahwa algoritma LSTM memiliki performa yang baik dalam memprediksi kualitas udara, khususnya untuk data time-series, serta memiliki potensi besar untuk diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web secara real-time.

Pendahuluan

Kualitas udara merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan. Peningkatan aktivitas industri dan transportasi menyebabkan tingginya tingkat polusi udara di berbagai wilayah. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem prediksi kualitas udara yang akurat agar dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dan peringatan dini.

Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) banyak digunakan dalam penelitian prediksi kualitas udara karena kemampuannya dalam memodelkan data time-series yang bersifat non-linear. Selain itu, perkembangan teknologi web memungkinkan hasil prediksi disajikan secara real-time dan mudah diakses oleh pengguna.

Research Question

Berdasarkan tujuan penelitian, dirumuskan dua pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- RQ1: Bagaimana penerapan algoritma LSTM dalam prediksi kualitas udara berbasis web?
- RQ2: Seberapa akurat algoritma LSTM dibandingkan dengan metode lain dalam sistem prediksi kualitas udara?

Proses Systematic Literature Review

Proses SLR dilakukan menggunakan pendekatan PRISMA yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan penentuan jurnal terpilih. Pada tahap identifikasi, sejumlah artikel dikumpulkan dari database ilmiah menggunakan kata kunci yang relevan. Selanjutnya, dilakukan proses penyaringan untuk menghilangkan artikel yang tidak relevan atau duplikat.

Pada tahap kelayakan, artikel dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Dari keseluruhan proses tersebut, diperoleh 10 jurnal yang dinilai paling relevan dan digunakan dalam analisis penelitian ini.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis terhadap 10 jurnal terpilih, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa algoritma LSTM mampu memberikan hasil prediksi kualitas udara yang akurat. LSTM dinilai unggul dalam menangkap pola temporal dan fluktuasi data polusi udara dibandingkan metode konvensional.

Selain itu, hasil kajian menunjukkan bahwa LSTM sering digunakan untuk memprediksi parameter kualitas udara seperti PM_{2.5}, PM₁₀, CO, NO₂, dan O₃. Dalam beberapa penelitian, LSTM dikombinasikan dengan teknologi web untuk menampilkan hasil prediksi dalam bentuk dashboard yang bersifat informatif dan mudah diakses oleh pengguna.

Analisis Research Question

Analisis RQ1

Penerapan algoritma LSTM dalam prediksi kualitas udara berbasis web umumnya dilakukan dengan mengintegrasikan model prediksi ke dalam sistem backend yang kemudian dihubungkan dengan antarmuka web. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk melihat hasil prediksi kualitas udara secara real-time berdasarkan data historis yang telah diproses oleh model LSTM.

Analisis RQ2

Dari hasil perbandingan dengan metode lain, LSTM menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi serta nilai kesalahan prediksi yang lebih rendah. Hal ini membuktikan bahwa LSTM lebih efektif dalam menangani data kualitas udara yang bersifat dinamis dan memiliki pola kompleks.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil Systematic Literature Review yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma LSTM merupakan metode yang efektif dan andal dalam prediksi kualitas udara. LSTM tidak hanya mampu menghasilkan prediksi yang akurat, tetapi juga mudah diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web. Oleh karena itu, algoritma ini sangat direkomendasikan untuk digunakan dalam pengembangan sistem prediksi kualitas udara di masa mendatang.