

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pariwisata merupakan salah satu sektor penting yang menopang perekonomian Indonesia, karena berkontribusi langsung terhadap peningkatan GDP, devisa, dan penciptaan lapangan kerja. Beberapa penelitian menegaskan bahwa pariwisata berperan signifikan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi melalui kontribusinya terhadap pendapatan nasional dan sektor-sektor terkait seperti perhotelan, transportasi, hingga ekonomi kreatif [1]. Selain itu, pariwisata juga terbukti memberikan manfaat eksternal berupa devisa dan penciptaan lapangan kerja yang mendorong pembangunan ekonomi berkelanjutan di berbagai negara [2]. Pada tingkat regional, pariwisata berperan penting dalam peningkatan PAD yang mendukung kemandirian fiskal pemerintah daerah. Pendekatan pariwisata berkelanjutan menekankan bahwa dinamika lama tinggal wisatawan, jumlah kunjungan, serta kontribusi wisatawan mancanegara memiliki dampak signifikan terhadap penerimaan daerah dan strategi pembangunan berkelanjutan [3].

Tren pariwisata di Indonesia menunjukkan pergeseran yang dinamis. Pada Maret 2025, kunjungan wisatawan mancanegara tercatat 841,03 ribu, turun sekitar 2% dibandingkan tahun sebelumnya, sedangkan wisatawan nusantara mencapai 88,91 juta perjalanan atau naik lebih dari 12% tahun ke tahun [4]. Di Jawa Timur, pada Januari sampai Juni 2025 tercatat 34.092 wisatawan mancanegara masuk melalui Bandara Juanda, sedangkan wisatawan domestik mencapai 113,42 juta perjalanan [5]. Data dari BPS, seperti publikasi “*Statistik Wisatawan Nasional 2024*” [6], memberikan gambaran detail mengenai perjalanan, karakteristik sosial-ekonomi, hingga tingkat hunian hotel. Fakta ini menunjukkan bahwa pariwisata, baik domestik maupun internasional, menghadapi peluang sekaligus tantangan yang perlu diteliti lebih lanjut. Namun, penelitian ini secara khusus difokuskan pada kunjungan wisatawan nusantara di Kabupaten Lamongan agar sesuai dengan ruang lingkup dan tujuan penelitian.

Pada tingkat daerah, pariwisata juga memegang peran krusial. Di Kabupaten Lamongan, beberapa destinasi populer tidak hanya menjadi daya tarik wisata, tetapi

juga menggerakkan perekonomian lokal melalui kerja sama dengan pihak swasta dalam skema BOT. Hasil penelitian terbaru menekankan bahwa *tourism forecasting* merupakan aspek penting dalam pengembangan pariwisata, karena mampu memberikan wawasan mengenai tren, risiko, dan peluang di masa depan sehingga dapat mendukung strategi pembangunan pariwisata yang berkelanjutan [7].

Meskipun potensi pariwisata Lamongan cukup besar, sejumlah permasalahan masih menghambat optimalisasi sektor ini, seperti keterbatasan fasilitas penunjang, kurangnya transportasi umum, dan minimnya akomodasi. Berdasarkan *Renstra* Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Lamongan 2016–2021, pengembangan sektor pariwisata masih menghadapi berbagai kendala, antara lain keterbatasan sarana dan prasarana pada beberapa objek wisata seperti Waduk Gondang dan Wisata Sunan Drajat, rendahnya tingkat promosi dan informasi terhadap produk wisata serta pengembangan SDM, belum optimalnya infrastruktur pendukung seperti transportasi dan amenities, serta terbatasnya kapabilitas basis data dan sistem informasi promosi pariwisata [8]. Permasalahan serupa muncul kembali dalam *Renstra* 2021–2026, terutama terkait penurunan kunjungan pascapandemi, ketiadaan sistem informasi wisata terpadu, dan rendahnya daya saing destinasi [9]. Berdasarkan pemberitaan resmi, selama libur Natal dan Tahun Baru 2024, jumlah wisatawan ke Lamongan meningkat hingga 70% dibanding tahun sebelumnya, yang berpotensi menekan kapasitas infrastruktur wisata [10]. Pemerintah daerah bahkan mengimbau pelaku wisata untuk memastikan kesiapan fasilitas menghadapi lonjakan pengunjung [11]. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa tanpa adanya prediksi jumlah kunjungan wisatawan yang akurat, perencanaan fasilitas, transportasi, dan promosi akan sulit dilakukan secara efektif. Oleh karena itu, prediksi jumlah wisatawan menjadi langkah penting dalam mendukung kebijakan pengelolaan pariwisata berkelanjutan dan peningkatan PAD daerah.

Data kunjungan wisatawan sering kali berfluktuasi tajam dan bersifat *non-linear*, terutama akibat faktor eksternal seperti pandemi atau perubahan kebijakan perjalanan. Misalnya, studi prediksi di Bandara Ngurah Rai dengan model *ARIMA* musiman gagal mengatasi dampak pandemi [12]. Metode *deep learning* seperti *N-BEATS* terbukti lebih baik dibanding *ARIMA* maupun *LSTM* pasca COVID-19 [13].

Meskipun demikian, sebuah model *hybrid* yang sangat kuat yaitu CEEMDAN–ELM dengan optimasi PSO yang telah berhasil diterapkan di luar negeri untuk domain lain seperti peramalan curah hujan [14], belum pernah diuji efektivitasnya pada data pariwisata dengan karakteristik sosio-ekonomi yang unik di Indonesia.

Keterbatasan metode klasik semakin memperkuat kebutuhan solusi baru. Studi terbaru menunjukkan bahwa meskipun ARIMA dapat digunakan secara luas pada peramalan beban listrik, keakuratannya menurun signifikan ketika tingkat gangguan dalam deret waktu meningkat [15]. Sementara itu, regresi linear sering gagal dalam konteks pariwisata yang fluktuatif karena mengasumsikan hubungan linear atau *homoscedasticity* [16]. Keterbatasan ini mendorong pemanfaatan metode lebih canggih, misalnya penggabungan CEEMDAN, *machine learning*, dan optimasi PSO untuk menghasilkan prediksi yang lebih stabil.

Tanpa model prediksi yang akurat dan adaptif, perencanaan pariwisata akan menghadapi masalah serius, misalnya kesalahan perhitungan kapasitas hotel dan transportasi yang berakibat pada *over-supply* atau *under-supply* [17]. Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa prediksi permintaan yang buruk dapat berdampak negatif terhadap kebijakan, alokasi sumber daya, serta daya saing destinasi [18]. Literatur terbaru menekankan bahwa pemanfaatan data internet seperti mesin pencari, media sosial, dan lalu lintas web mampu meningkatkan akurasi prediksi pariwisata serta menjadi pelengkap penting bagi data tradisional dalam pengambilan keputusan kebijakan dan strategi destinasi [19]. Akibatnya, PAD dari pariwisata juga bisa tidak optimal. Oleh karena itu, peningkatan model prediksi yang lebih akurat menjadi penting, tidak hanya untuk stabilitas sektor pariwisata tetapi juga bagi keberlanjutan ekonomi daerah.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, pendekatan dekomposisi seperti CEEMDAN mampu memecah sinyal kompleks menjadi komponen sederhana, sehingga pola musiman dan tren dapat dianalisis lebih baik [20]. Selanjutnya, ELM dapat melakukan pelatihan dengan cepat serta memiliki kemampuan generalisasi yang baik [21]. Optimasi PSO membantu melakukan optimasi ELM secara efisien, sehingga hasil prediksi lebih stabil [22]. Kombinasi CEEMDAN–ELM–PSO terbukti mampu meningkatkan akurasi dibandingkan metode tunggal maupun gabungan CEEMDAN dengan ARIMA atau LSTM [23]. Evaluasi akurasi prediksi

dilakukan dengan metrik kesalahan seperti MAPE, RMSE, MAE dan R^2 . Dengan demikian, pendekatan ini dianggap lebih *robust* dalam menghadapi anomali maupun *structural breaks*.

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada data jumlah kunjungan wisatawan nusantara di Kabupaten Lamongan. Data yang digunakan terdiri dari 1.056 kunjungan wisatawan nusantara, mulai Januari 2015 hingga Desember 2025. Fokus penelitian adalah implementasi CEEMDAN–ELM dengan optimasi PSO, serta membandingkan hasilnya dengan model CEEMDAN–ELM tanpa optimasi. Walaupun terbatas, hasilnya tetap memberikan kontribusi penting bagi pemerintah daerah dalam memproyeksikan jumlah wisatawan sebagai dasar strategi promosi dan pengelolaan destinasi. Bahkan, metode prediksi yang tepat dapat menjadi landasan pembangunan pariwisata jangka panjang.

Dengan mempertimbangkan keterbatasan sekaligus fokus penelitian ini, maka tujuan yang hendak dicapai adalah mengembangkan model prediksi jumlah kunjungan wisatawan nusantara di Kabupaten Lamongan menggunakan metode CEEMDAN–ELM yang dioptimasi dengan PSO. Tujuan utamanya adalah menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibanding metode tradisional dengan memperhatikan karakteristik data yang fluktuatif dan *non-linear*. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi berbasis data untuk pemerintah daerah dalam menyusun strategi pengelolaan pariwisata, serta menjadi rujukan akademis mengenai penerapan metode *hybrid* di sektor pariwisata daerah.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Jumlah kunjungan wisatawan nusantara di Kabupaten Lamongan menunjukkan pola yang fluktuatif akibat pengaruh tren pariwisata, kondisi ekonomi, dan kebijakan pemerintah. Berdasarkan *Renstra* Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Lamongan 2016–2021, pengembangan sektor pariwisata masih menghadapi berbagai kendala, antara lain keterbatasan sarana dan prasarana pada beberapa objek wisata seperti Waduk Gondang dan Wisata Sunan Drajat, rendahnya tingkat promosi dan informasi terhadap produk wisata serta pengembangan SDM, belum optimalnya infrastruktur pendukung seperti transportasi dan amenitas, serta terbatasnya kapabilitas basis data dan sistem

informasi promosi pariwisata. Permasalahan serupa juga muncul dalam *Renstra* 2021–2026, meliputi penurunan kunjungan pascapandemi, ketiadaan sistem informasi wisata terpadu, serta rendahnya daya saing dan inovasi destinasi. Selain itu, selama libur Natal dan Tahun Baru 2024, jumlah wisatawan meningkat sekitar 70% dibanding tahun sebelumnya, sementara kesiapan fasilitas, transportasi, dan akomodasi masih menjadi perhatian pemerintah daerah. Kondisi ini menegaskan perlunya model prediksi wisatawan yang akurat untuk mendukung perencanaan dan pengelolaan sektor pariwisata secara efektif. Metode prediksi klasik seperti *ARIMA* atau regresi linear kerap gagal menangkap pola data yang bersifat *non-linear*, sehingga diperlukan model yang lebih adaptif untuk mengatasi kompleksitas dan fluktuasi data kunjungan wisatawan di Kabupaten Lamongan.

1.2.2 Metode Usulan

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan metode CEEMDAN sebagai tahap dekomposisi data, yang berfungsi memecah sinyal kompleks menjadi beberapa komponen sederhana. Komponen tersebut kemudian dianalisis menggunakan ELM, sebuah algoritma pembelajaran yang memiliki keunggulan dalam kecepatan dan kemampuan generalisasi. Agar performa ELM semakin optimal, parameter model akan disesuaikan secara otomatis melalui algoritma PSO. Kombinasi ketiga metode ini diharapkan mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian ini adalah berapa tingkat kesalahan prediksi yang dihasilkan oleh metode CEEMDAN–ELM dengan optimasi PSO dalam memprediksi jumlah kunjungan wisatawan nusantara di Kabupaten Lamongan, ditinjau berdasarkan nilai MAPE?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang dihasilkan dari prediksi jumlah kunjungan wisatawan nusantara di Kabupaten Lamongan dengan menggunakan metode CEEMDAN–ELM dengan optimasi PSO ditinjau berdasarkan nilai MAPE.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi pemerintah daerah.

Menyediakan informasi prediksi jumlah wisatawan yang dapat dijadikan dasar dalam perencanaan dan pengambilan keputusan di sektor pariwisata.

2. Bagi akademisi dan peneliti.

Menjadi referensi dalam pengembangan metode *hybrid* berbasis dekomposisi data dan *machine learning*.

3. Bagi pelaku usaha pariwisata.

Memberikan gambaran mengenai potensi jumlah kunjungan wisatawan sehingga dapat membantu dalam menyusun strategi bisnis.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, maka batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Variabel penelitian hanya mencakup jumlah kunjungan wisatawan nusantara, tanpa memperhitungkan faktor eksternal seperti cuaca, kondisi ekonomi, maupun peristiwa global.
2. Data yang digunakan terdiri dari 8 wisata dengan total 1.056 data, di mana 8 wisata memiliki masing-masing 132 data, rentang data dari Januari 2015 sampai Desember 2025.
3. Tahap *preprocessing* dilakukan dengan metode imputasi median.

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan dalam penelitian ini akan mengikuti urutan sebagai berikut:

1. **Bab I Pendahuluan.**

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan proposal skripsi.

2. **Bab II Kajian Pustaka.**

Pada bab ini berisi landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep, prediksi, wisatawan, *time series*, *machine learning*, metode CEEMDAN, ELM, dan algoritma PSO. Selain itu, juga terdapat pembahasan penelitian terdahulu yang relevan untuk memperkuat dasar penelitian ini.

3. **Bab III Metode Penelitian.**

Pada bab ini dibahas tahapan penelitian, alur sistem yang digunakan, serta perhitungan dari metode CEEMDAN dan ELM dengan optimasi PSO untuk melakukan prediksi jumlah kunjungan wisatawan di Kabupaten Lamongan.

4. **BAB IV Hasil Dan Pembahasan**

Pada bab ini berisi hasil implementasi sistem yang telah dilaksanakan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Bab ini membahas mengenai skenario pengujian sistem yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan serta mengevaluasi efektivitas sistem yang telah dibangun. Hasil dari pengujian ini menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan akhir penelitian.

5. **BAB V Penutup**

Pada bab ini berisi bagian akhir dari penelitian yang memuat kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh untuk menjawab rumusan masalah yang diajukan. Selain itu, bab ini juga memberikan saran dari penulis terkait pengembangan sistem di masa yang akan datang.