

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah penduduk merupakan salah satu indikator makro yang sangat penting dalam menentukan arah dan prioritas pembangunan suatu wilayah. Dalam konteks ekonomi, peningkatan jumlah penduduk berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan konsumsi, ketersediaan lapangan kerja, dan tekanan terhadap sumber daya alam. Secara sosial, pertumbuhan penduduk berdampak pada dinamika demografi seperti persebaran usia produktif, angka ketergantungan, serta kebutuhan terhadap layanan publik dasar seperti pendidikan dan kesehatan. Sementara dalam aspek infrastruktur, lonjakan jumlah penduduk memaksa pemerintah untuk merancang dan merealisasikan pembangunan fisik yang memadai guna menunjang kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, informasi mengenai pertumbuhan penduduk tidak hanya menjadi konsumsi statistik semata, melainkan menjadi landasan krusial dalam perumusan kebijakan strategis dan perencanaan pembangunan jangka panjang.

Kabupaten Labuhanbatu, sebagai salah satu wilayah administratif di Provinsi Sumatera Utara, mengalami perkembangan demografis yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), terdapat tren peningkatan jumlah penduduk yang konsisten dari tahun 2018 hingga 2023. Peningkatan tersebut tentu membawa implikasi yang luas, terutama dalam hal penyediaan kebutuhan dasar masyarakat dan pelayanan publik. Pertumbuhan

yang tidak diimbangi dengan perencanaan yang matang dapat menimbulkan tekanan terhadap sumber daya yang tersedia dan menurunkan kualitas hidup masyarakat. Di sinilah pentingnya prediksi jumlah penduduk di masa depan sebagai dasar pengambilan keputusan bagi pemerintah daerah dalam menyusun program-program pembangunan yang berorientasi pada kesejahteraan masyarakat secara menyeluruh.

Prediksi pertumbuhan penduduk selama ini kerap dilakukan menggunakan pendekatan statistik konvensional, seperti regresi linear. Meskipun metode ini cukup mudah diterapkan dan memberikan gambaran tren yang umum, namun kelemahannya terletak pada ketidakmampuannya dalam menangkap pola-pola non-linear yang sering muncul dalam data demografi. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap kompleksitas data dibutuhkan agar prediksi yang dihasilkan lebih akurat. Salah satu pendekatan yang mulai banyak digunakan dalam bidang peramalan adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST), khususnya dengan algoritma Backpropagation. Model ini meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan memproses informasi. Kemampuannya dalam menyesuaikan bobot jaringan secara dinamis melalui proses pembelajaran menjadikan JST sebagai alternatif yang menjanjikan dalam pemodelan data yang kompleks dan tidak linier seperti data pertumbuhan penduduk.

Meskipun penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan dalam peramalan telah banyak diteliti, namun penerapannya untuk kasus spesifik seperti prediksi jumlah penduduk di wilayah tertentu, termasuk Kabupaten Labuhanbatu, masih belum optimal. Salah satu kendala utama yang dihadapi adalah sulitnya menentukan arsitektur jaringan

dan parameter pelatihan yang tepat agar model dapat memberikan hasil prediksi yang akurat. Variasi hasil yang diperoleh dalam penelitian-penelitian sebelumnya menandakan bahwa belum terdapat pendekatan yang baku atau standar dalam membangun model JST yang benar-benar optimal untuk data populasi. Hal ini menjadi tantangan tersendiri, mengingat kesalahan dalam prediksi dapat berimplikasi serius terhadap akurasi perencanaan pembangunan daerah. Jika pertumbuhan penduduk diperkirakan secara keliru, maka kebijakan yang dirancang pun dapat menjadi tidak tepat sasaran atau bahkan menimbulkan permasalahan baru.

Dalam tinjauan berbagai studi terdahulu, ditemukan adanya kesenjangan (gap) penelitian, khususnya terkait efektivitas arsitektur JST dalam konteks prediksi jumlah penduduk di daerah yang memiliki karakteristik demografis tertentu seperti Kabupaten Labuhanbatu. Beberapa penelitian yang mengadopsi JST dengan algoritma Backpropagation memang menunjukkan hasil yang menjanjikan, namun belum banyak yang secara spesifik membahas penyesuaian parameter, validasi model, dan evaluasi performa dalam konteks lokal. Selain itu, data yang digunakan dalam beberapa studi sering kali tidak mutakhir, sehingga hasil prediksinya tidak relevan dengan kondisi saat ini. Oleh karena itu, dibutuhkan kajian lanjutan yang lebih mendalam dan terfokus untuk mengembangkan model JST yang dirancang berdasarkan data aktual, serta dikalibrasi secara cermat untuk memenuhi kebutuhan prediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu.

Menjawab permasalahan dan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan model Jaringan Syaraf Tiruan dengan

algoritma Backpropagation yang optimal dalam memprediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu. Model ini dirancang untuk mampu mengenali pola-pola kompleks yang tersembunyi dalam data historis penduduk, serta melakukan penyesuaian bobot secara iteratif untuk menghasilkan prediksi yang akurat. Kelebihan dari pendekatan ini terletak pada kemampuannya dalam mengolah data non-linear dan merespons dinamika data secara adaptif. Penelitian ini juga menggunakan data terbaru dari BPS, sehingga hasil prediksi yang dihasilkan relevan untuk digunakan dalam perencanaan pembangunan daerah. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam membantu pemerintah daerah menyusun strategi pembangunan yang lebih terarah, efisien, dan berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini difokuskan untuk menjawab pertanyaan terkait prediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat tiga pertanyaan utama yang akan dijawab dalam penelitian ini:

1. Bagaimana penerapan algoritma Backpropagation dalam Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dapat digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu secara akurat berdasarkan data historis dari BPS?
2. Bagaimana pengaruh variasi arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan, seperti jumlah neuron dan lapisan tersembunyi, terhadap tingkat akurasi dalam prediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu?
3. Bagaimana hasil prediksi jumlah penduduk yang diperoleh dari model JST terbaik dapat digunakan sebagai dasar dalam mendukung perencanaan

pembangunan dan kebijakan strategis pemerintah daerah Kabupaten Labuhanbatu?

1.3. Ruang Lingkup Masalah

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang dibatasi untuk memastikan fokus dan ketepatan analisis data. Batasan-batasan ini ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya.

1. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan data jumlah penduduk Kabupaten Labuhanbatu dari tahun 2018 hingga 2023 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang digunakan hanya mencakup jumlah penduduk per kecamatan tanpa mempertimbangkan variabel eksternal lainnya seperti tingkat kelahiran, kematian, migrasi, atau faktor sosial ekonomi yang dapat mempengaruhi dinamika populasi. Oleh karena itu, hasil prediksi yang dihasilkan merupakan estimasi berdasarkan tren historis jumlah penduduk semata.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada algoritma Backpropagation dalam Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Penelitian tidak mencakup perbandingan dengan algoritma prediktif lainnya seperti Support Vector Machine (SVM), Random Forest, atau Gradient Boosting. Fokus utama penelitian adalah pada pengembangan dan optimasi model JST berbasis Backpropagation sebagai pendekatan utama untuk memprediksi jumlah penduduk.
3. Hasil akhir dari penelitian ini berupa output prediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu berdasarkan model JST yang telah dibangun.

Output prediksi ini digunakan untuk memberikan gambaran pertumbuhan penduduk dalam waktu dekat yang dapat dijadikan acuan dalam penyusunan strategi pembangunan dan kebijakan pemerintah daerah. Namun, generalisasi hasil hanya berlaku pada ruang lingkup data dan metode yang digunakan dalam studi ini.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan metode prediksi jumlah penduduk yang lebih akurat dan efektif. Berdasarkan perumusan masalah yang telah dijelaskan, tujuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma Backpropagation dalam Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk memprediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu secara akurat berdasarkan data historis dari tahun 2018 hingga 2023. Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan kemampuan algoritma Backpropagation dalam mempelajari pola pertumbuhan penduduk dan menghasilkan prediksi yang dapat diandalkan.
2. Mengevaluasi pengaruh variasi arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan terhadap tingkat akurasi prediksi jumlah penduduk di Kabupaten Labuhanbatu. Dengan menguji beberapa konfigurasi arsitektur JST, seperti jumlah neuron dan lapisan tersembunyi, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi model terbaik yang mampu memberikan hasil prediksi paling akurat.
3. Memberikan rekomendasi berbasis hasil prediksi jumlah penduduk sebagai dasar untuk mendukung perencanaan kebijakan pembangunan daerah. Hasil

prediksi yang dihasilkan dari model terbaik diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pemerintah Kabupaten Labuhanbatu dalam merumuskan kebijakan strategis di berbagai sektor, seperti pendidikan, kesehatan, infrastruktur, dan pengendalian inflasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik dari sisi teoritis maupun praktis. Manfaat-manfaat tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem informasi dan data mining, khususnya dalam konteks penerapan algoritma Backpropagation pada Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk prediksi data demografis. Penelitian ini memperkaya literatur ilmiah dengan menyajikan evaluasi mendalam terhadap berbagai arsitektur JST dan efektivitasnya dalam memodelkan pertumbuhan jumlah penduduk. Selain itu, penelitian ini turut memberikan pemahaman yang lebih luas mengenai kemampuan JST dalam menangani data non-linear dan kompleks, yang sering ditemukan dalam data populasi.
2. Dari sisi praktis, penelitian ini memberikan manfaat nyata bagi pemerintah daerah Kabupaten Labuhanbatu dengan menyediakan model prediksi jumlah penduduk yang akurat dan berbasis data historis terkini. Model ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan dan perencanaan kebijakan strategis, khususnya pada sektor-sektor vital seperti pendidikan, kesehatan, perumahan, infrastruktur, dan pengendalian

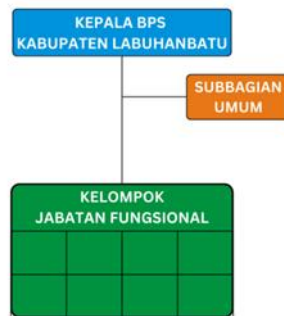
inflasi. Dengan adanya prediksi yang lebih akurat, pemerintah dapat merancang program pembangunan yang lebih terarah dan efisien.

3. Bagi Program Studi Sistem Informasi di lingkungan perguruan tinggi, khususnya Universitas tempat penelitian ini dilakukan, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan materi ajar dan kurikulum yang berkaitan dengan penerapan machine learning dalam pemecahan masalah dunia nyata. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi rujukan bagi mahasiswa dalam penyusunan tugas akhir atau skripsi yang berfokus pada topik prediksi data menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan atau algoritma Backpropagation. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi meningkatkan literasi teknologi dan pemahaman praktis dalam dunia akademik.

1.6. Tinjauan Umum Objek Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Labuhanbatu sebagai objek utama yang menyediakan data jumlah penduduk Kabupaten Labuhanbatu. BPS Kabupaten Labuhanbatu merupakan instansi pemerintah yang bertanggung jawab dalam mengelola dan menyediakan data statistik resmi untuk mendukung perencanaan, evaluasi, serta pengambilan kebijakan di tingkat daerah. Sebagai bagian dari struktur organisasi pemerintah, BPS Labuhanbatu berkoordinasi langsung dengan BPS Provinsi Sumatera Utara dan BPS Pusat untuk memastikan keselarasan data dan pelaporan statistik.

**STRUKTUR ORGANISASI
BPS KABUPATEN LABUHANBATU**



Gambar 1. 1. Struktur Organisasi BPS

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pusat Statistik Nomor 5 Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Pusat Statistik Kabupaten/Kota. Susunan organisasi BPS Kabupaten/Kota terdiri dari:

1. Kepala;
2. Subbagian Umum;
3. Kelompok Jabatan Fungsional.

Kepala BPS Kabupaten/Kota mempunyai tugas memimpin BPS Kabupaten/Kota sesuai dengan tugas dan fungsi BPS Kabupaten/Kota serta membina aparatur BPS Kabupaten/Kota agar berdaya guna dan berhasil guna.

Subbagian Umum mempunyai tugas melaksanakan penyusunan perencanaan, keuangan, sumber daya manusia, hubungan masyarakat, hukum dan organisasi, kearsipan, persandian, barang milik negara, serta perlengkapan dan rumah tangga.

Kelompok Jabatan Fungsional mempunyai tugas memberikan pelayanan fungsional dalam pelaksanaan tugas dan fungsi unit organisasi sesuai dengan bidang keahlian dan keterampilan. Tugas utama organisasi ini mencakup

pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data statistik di berbagai sektor, termasuk sektor pertanian yang relevan dengan penelitian ini. Bidang statistik ekonomi, khususnya, bertanggung jawab untuk memantau dan menganalisis indikator ekonomi seperti inflasi, nilai tukar.

Peran BPS Labuhanbatu dalam konteks penelitian ini sangat krusial karena data yang disediakan menjadi fondasi untuk membangun model prediksi jumlah penduduk Labuhanbatu. Data yang dikumpulkan oleh BPS memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan akurasi hasil penelitian. Kontribusi utama BPS terhadap penelitian ini adalah menyediakan data historis dan relevan, BPS Labuhanbatu tidak hanya menjadi penyedia data.

1.7. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini disusun secara sistematis untuk memberikan alur pembahasan yang jelas dan terarah, sehingga pembaca dapat memahami penelitian secara komprehensif. Berikut penjelasan isi dari setiap bab dalam laporan ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang Penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, tinjauan umum objek penelitian dan terakhir adalah sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang data science, *Machine Learning*, model klasifikasi, metode *Neural Network*, alat bantu program/tools pendukung, dan metodologi Penelitian.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini berisi tentang kerangka penelitian, pengumpulan data, metode yang diusulkan, eksperimen dan pengujian metode, evaluasi dan validasi hasil.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil Penelitian yang telah dilakukan dan berisi juga tentang akurasi ataupun evaluasi dari metode yang digunakan

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil Penelitian dan saran.