

BAB VI PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait prediksi jumlah penduduk Kabupaten Ponorogo menggunakan model persamaan diferensial logistik, berikut adalah kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah:

1. Model Persamaan Diferensial Logistik

Model persamaan diferensial logistik digunakan untuk memprediksi jumlah penduduk Kabupaten Ponorogo dengan mempertimbangkan faktor pertumbuhan populasi dan daya dukung lingkungan (*carrying capacity*). Persamaan model logistik umum dan ke-11 model *logistic* yang digunakan untuk mengestimasi pertumbuhan populasi Kabupaten Ponorogo. Model 1 merupakan model terbaik untuk memprediksi pertumbuhan penduduk kabupaten Ponorogo 5 tahun kedepan. berikut rumus model 1:

$$P_t = \frac{965.000}{1 + (0,12520303)e^{-0,067528293 \times t}}$$

2. Akurasi Model Menggunakan MAPE

Akurasi model persamaan diferensial logistik dievaluasi menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai MAPE relatif kecil, yang menandakan bahwa model ini cukup akurat dalam memprediksi jumlah penduduk Kabupaten Ponorogo. Nilai MAPE memberikan gambaran seberapa dekat hasil prediksi dengan data aktual. Berikut ini nilai MAPE dari model terbaik dengan nilai MAPE yang paling sedikit dari semua model yang digunakan untuk mengestimasi pertumbuhan penduduk Kabupaten Ponorogo:

Model	r	MAPE (%)
1	0,067528293	2,614889

3. Prediksi Jumlah Penduduk 5 Tahun ke Depan

Berdasarkan model persamaan diferensial logistik, prediksi jumlah penduduk Kabupaten Ponorogo untuk jangka waktu 5 tahun ke depan menunjukkan tren pertumbuhan yang stabil namun melambat. Prediksi ini bergantung pada parameter r (tingkat pertumbuhan) dan K (daya dukung)

yang telah dihitung berdasarkan data historis. Angka-angka spesifik dari hasil prediksi menunjukkan bahwa jumlah penduduk akan mendekati daya dukung lingkungan, tetapi tidak melebihi kapasitas maksimum. Berikut ini hasil prediksi pertumbuhan penduduk Kabupaten Ponorogo 5 tahun mendatang menggunakan model dengan nilai MAPE terkecil, yakni model 1:

Tahun t	Populasi P_t
12	914103,9
13	917263
14	920235,5
15	923031,5
16	925660,2

B. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan proses prediksi atau estimasi pertumbuhan penduduk Kabupaten Ponorogo yang telah diperoleh pada penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan yaitu:

1. Pengembangan Model Matematika

Meskipun model persamaan diferensial logistik cukup akurat, disarankan untuk mengombinasikan model ini dengan teknik lain seperti regresi statistik atau machine learning untuk meningkatkan akurasi prediksi. Selain itu, penggunaan data lebih rinci (misalnya, data demografi berbasis kelompok usia atau gender) dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif.

2. Bagi pemerintah, diharapkan hasil prediksi/estimasi pertumbuhan penduduk Kabupaten Ponorogo ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mengambil keputusan terkait perubahan jumlah penduduk, bisa digunakan untuk membuat penyesuaian peraturan maupun untuk mengembangkan program-program pemerintah yang berkaitan dengan kependudukan.

3. Implementasi Teknologi Informasi

Pemanfaatan teknologi informasi, seperti sistem informasi geografis (SIG) dan big data, dapat membantu pemantauan real-time terhadap tren pertumbuhan penduduk dan kebutuhan infrastruktur. Hal ini juga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat.

4. Pengendalian Urbanisasi

Untuk mengurangi tekanan terhadap wilayah perkotaan, pemerintah perlu fokus pada pemerataan pembangunan antara pusat kota dan daerah pedesaan. Program-program pengembangan ekonomi lokal, seperti UMKM dan pelatihan keterampilan, dapat membantu menciptakan lapangan kerja baru di daerah pedesaan.

5. Pengelolaan Lingkungan Hidup

Dalam menghadapi pertumbuhan penduduk yang signifikan, pengelolaan lingkungan hidup harus menjadi prioritas utama. Program penghijauan, pengelolaan sampah, dan perlindungan hutan harus dilaksanakan secara konsisten untuk menjaga keseimbangan ekosistem.