

## 1. Pendahuluan

Pandemi COVID-19 yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 telah menjadi masalah kesehatan global yang serius. Virus ini pertama kali ditemukan di Wuhan, Cina, pada akhir 2019 dan menyebar dengan cepat ke seluruh dunia. Indonesia, termasuk kota Yogyakarta, juga terkena dampak yang cukup parah dari epidemi ini. Setiap daerah membutuhkan pendekatan yang berbeda dalam memahami dan merespon penyebaran penyakit ini. Kota Yogyakarta dengan kekayaan budaya, keragaman etnis, dan peran penting dalam pendidikan nasional memberikan identitas sosial yang unik. Faktor-faktor seperti perpindahan penduduk, kepadatan penduduk, dan tingkat akses terhadap layanan kesehatan dapat berperan dalam menentukan bagaimana virus menyebar dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, studi tentang penyebaran COVID-19 di Kota Yogyakarta ini tidak hanya berguna tetapi juga penting untuk upaya pengendalian penyakit[1].

Dalam kerangka tersebut, penelitian ini mengadopsi model matematika, khususnya model SIR, untuk memahami dan menganalisis dinamika penyebaran COVID-19. Pentingnya metode numerik seperti Runge-Kutta orde empat dalam meningkatkan akurasi model menjadi sangat penting, sehingga kita dapat melihat perubahan harian dalam jumlah kasus, tingkat keparahan penyakit, dan efektivitas inisiatif kesehatan masyarakat di Kota Yogyakarta[1]. Model SIR mengkategorikan populasi ke dalam tiga kelas: rentan, terinfeksi, dan sembuh[2]. Namun, untuk meningkatkan ketepatan dan keakuratan model, penggunaan metode numerik seperti Runge-Kutta orde empat menjadi relevan. Pendekatan ini memberikan solusi numerik yang konsisten dan akurat untuk persamaan diferensial, sehingga memungkinkan representasi yang lebih akurat dari dinamika populasi selama epidemi.

Di Kota Yogyakarta, metode Runge-Kutta orde empat dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang perubahan harian dalam jumlah kasus, tingkat keparahan penyakit, dan dampak dari inisiatif kesehatan masyarakat[3]. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan dasar ilmiah untuk kebijakan yang lebih luas dan respon yang lebih cepat terhadap perubahan profil epidemiologi lokal[4]. Dengan menggabungkan teori model SIR dan keunggulan metode numerik Runge-Kutta orde empat, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap pemahaman dan pemodelan COVID-19 di kota Yogyakarta. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat membantu pemerintah, peneliti, dan pihak-pihak lain dalam mengembangkan strategi yang lebih efektif dalam mengendalikan pandemi ini dan mengurangi dampak negatifnya terhadap masyarakat dan perekonomian lokal[1][5].

### Topik dan Batasannya

Penelitian ini berfokus pada analisis penyebaran COVID-19 di Kota Yogyakarta dengan menggunakan model matematika SIR (Susceptible-Infected-Recovered) dan metode numerik Runge-Kutta orde empat. Dalam konteks ini, Yogyakarta dipilih sebagai area studi karena kekayaan budaya, keragaman etnis, dan peran pentingnya dalam pendidikan nasional, yang memberikan identitas sosial unik dan mungkin memengaruhi penyebaran penyakit. Penelitian ini mempertimbangkan faktor-faktor lokal seperti pergerakan populasi, kepadatan penduduk, dan akses terhadap layanan kesehatan, yang dapat mempengaruhi dinamika penyebaran virus. Dengan memanfaatkan model SIR, penelitian ini berusaha untuk memahami pola penyebaran penyakit dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat. Batasan lainnya adalah penerapan metode Runge-Kutta orde empat untuk meningkatkan akurasi model, yang diharapkan dapat memberikan solusi numerik yang lebih tepat dalam memprediksi dinamika populasi selama pandemi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah bagi kebijakan kesehatan masyarakat dan respons epidemiologis di Yogyakarta, serta dapat diaplikasikan pada wilayah lain di Indonesia dan dunia.

### Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami dan memodelkan penyebaran COVID-19 di Kota Yogyakarta dengan menggunakan model SIR (Susceptible-Infected-Recovered) yang diperkuat oleh metode numerik Runge-Kutta orde empat. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai dinamika penyebaran penyakit di wilayah dengan karakteristik sosial dan demografi unik seperti Yogyakarta. Penelitian ini juga bertujuan untuk menghasilkan data dan model yang akurat, yang dapat digunakan sebagai dasar ilmiah dalam perumusan kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih efektif dan responsif terhadap perubahan epidemiologi lokal.

### Organisasi Tulisan

Bab selanjutnya akan menjelaskan tentang studi terkait, sistem yang dibangun, evaluasi, dan kesimpulan dari penelitian ini.