

**Abstrak– Pandemi COVID-19, yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2, telah menciptakan masalah kesehatan yang sangat besar di seluruh dunia, terutama di Yogyakarta, Indonesia, sebuah kota dengan dinamika sosial-budaya yang berbeda dan memiliki peran penting dalam pendidikan nasional. Memahami bagaimana virus ini menyebar di lingkungan khusus ini sangat penting untuk keberhasilan respons kesehatan masyarakat. Untuk mensimulasikan dan menyelidiki dinamika penularan COVID-19 di Yogyakarta, penelitian ini menggunakan model epidemiologi Susceptible-Infected-Recovered (SIR) yang disempurnakan dengan pendekatan numerik Runge-Kutta Orde Empat (RK4). Teknik RK4 meningkatkan akurasi model dengan memberikan solusi numerik yang tepat untuk persamaan diferensial yang mengatur penularan penyakit. Studi ini mengidentifikasi parameter tingkat infeksi optimal ( $\beta = 0,2037$ ) yang meminimalkan Root Mean Squared Error (RMSE) antara prediksi model dan data aktual. Temuan ini menawarkan wawasan penting tentang lintasan pandemi lokal, yang secara langsung dapat mendukung pemerintah dalam menyesuaikan strategi kesehatan masyarakat, membantu para peneliti dalam menyempurnakan model epidemiologi, dan memandu masyarakat umum dalam memahami risiko penularan. Metodologi dan hasil dari penelitian ini juga dapat menjadi referensi untuk penilaian epidemiologi serupa di wilayah lain.**

**Kata kunci: Covid-19, Model SIR, Runge-Kutta, Yogyakarta, Penyakit**