

Ringkasan Materi Persamaan Diferensial dan Pemodelan Matematis

1. Persamaan Diferensial Dasar

- Persamaan diferensial orde 1 dengan bentuk umum:
 $\frac{dy}{dx} = k$
- Persamaan diferensial yang bergantung pada fungsi lain:
 $\frac{dy}{dt} = f(y)$
- Solusi eksponensial untuk persamaan diferensial:
 $y = Ce^{kt}$
- Metode pemisahan variabel untuk menyelesaikan persamaan diferensial
 $\frac{dy}{dx} = g(x)h(y)$ dapat dipecah menjadi bentuk integral:
 $\int \frac{dy}{h(y)} = \int g(x) dx$
- Persamaan diferensial linear orde pertama:
 $\frac{dy}{dx} + P(x)y = Q(x)$, yang dapat diselesaikan dengan faktor integrasi: $\mu(x) = e^{\int P(x) dx}$

2. Fungsi dan Klasifikasinya

- Fungsi polinomial
- Fungsi eksponensial
- Fungsi trigonometri
- Fungsi logaritma dan sifatnya
- Fungsi hiperbolik dan aplikasinya dalam diferensial

3. Turunan dan Gradien

- Gradien garis singgung pada kurva:
 $\frac{dy}{dx} = \tan \theta$
- Bentuk umum garis lurus:
 $y = mx + c$
- Aturan rantai dalam turunan:
 $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx}$
- Turunan fungsi eksponensial dan logaritmik:
 $\frac{d}{dx} e^x = e^x$ dan $\frac{d}{dx} \ln x = \frac{1}{x}$
- Turunan fungsi trigonometri:
 $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$, $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$

4. Model Matematis & Chaos Theory

- Pemodelan matematis menggunakan persamaan diferensial
- Teori chaos dan sistem dinamis
- Indikasi solusi asimtotik: jika $k > 0$, maka $y \rightarrow \infty$
- Model pertumbuhan eksponensial dan logistik dalam dinamika populasi
 $\frac{dP}{dt} = rP$ untuk pertumbuhan eksponensial
 $\frac{dP}{dt} = rP(1 - P/K)$ untuk pertumbuhan logistik dengan kapasitas lingkungan K

- Aplikasi sistem dinamis dalam fisika dan ekonomi

5. Gambar & Diagram

- Grafik fungsi dan garis singgung
- Ilustrasi persamaan diferensial dalam bidang fase
- Diagram aliran dan perubahan variabel
- Representasi visual teori chaos dan pola bifurkasi
- Diagram vektor dalam bidang fase untuk analisis kestabilan

Materi ini mencakup konsep dasar persamaan diferensial serta penerapannya dalam pemodelan matematis, termasuk teori chaos dan sistem dinamis.