

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Hukum Newton diterapkan pada benda yang dianggap sebagai partikel di mana panjang benda tidak dihiraukan karena objek terlalu kecil. Dalam hukum gerak Newton biasanya menghitung gerakan dari objek yang bersifat padat. Pada hukum Newton pertama dijelaskan bahwa setiap benda diam akan tetap diam dan ketika benda bergerak cenderung bergerak. Dari hukum tersebut, dapat dikenal sebagai hukum kelembaman.

Salah satu penerapan hukum Newton terdapat pada gerak suatu benda, yaitu benda yang bergerak dari kedudukan awal, kemudian menempuh suatu lintasan dengan kecepatan tertentu. Suatu gerak dapat dikatakan bergerak apabila benda tersebut berpindah kedudukan terhadap benda lainnya. Dari pergerakan suatu benda, dapat diperlihatkan perubahan kedudukan benda yang dianalisa dengan jarak tempuh, perpindahan, kecepatan, kelajuan, dan percepatan.

Jarak adalah besaran yang menunjukkan panjang tempuh suatu benda menempuh suatu lintasan tertentu. Jarak termasuk besaran skalar yang memiliki nilai. Sedangkan perpindahan merupakan perubahan posisi suatu benda dalam selang waktu tertentu. Perpindahan termasuk besaran vektor yang

memiliki nilai dan arah.

Kelajuan (v) adalah besarnya panjang tempuh suatu objek terhadap lama waktu. Sama seperti jarak, kelajuan tidak memandang arah. Oleh karena itu, kelajuan merupakan besaran skalar. Kelajuan rata-rata adalah panjang lintasan dari sebuah objek dibagi dengan interval waktu. Besaran kelajuan dapat didefinisikan sebagai satuan panjang per satuan waktu. Kelajuan diberikan dengan persamaan

$$v = \frac{s}{t} \quad (1.1.1)$$

Dalam hal ini, v mewakili satuan kelajuan, s mewakili satuan jarak, dan t mewakili satuan waktu. Satuan Standar Internasional dari kelajuan adalah meter per detik, km/jam , dan mil/jam .

Kecepatan adalah satuan yang menunjukkan besarnya perpindahan suatu benda terhadap waktu yang ditulis sebagai $\bar{v} = \frac{x}{t}$. Kecepatan rata-rata adalah perubahan posisi (Δx) dibagi dengan selang waktu (Δt). Secara matematis, $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$. Kecepatan sesaat adalah limit dari kecepatan rata-rata per interval waktu yang sangat kecil. Kecepatan sesaat adalah turunan vektor posisi terhadap waktu, yang dinyatakan dengan rumus

$$\bar{v} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \quad (1.1.2)$$

Percepatan (akselerasi) adalah perubahan kecepatan dalam satuan waktu tertentu. Percepatan adalah besaran vektor, sehingga percepatan memiliki besaran dan arah. Percepatan rata-rata suatu objek untuk tiap waktu adalah perubahan kecepatan ($\Delta \bar{v}$) dibagi dengan waktu (Δt). Secara matematis, $\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t}$. Percepatan sesaat adalah limit dari percepatan rata-rata per

interval waktu yang sangat kecil. Dalam kalkulus, percepatan sesaat adalah turunan vektor kecepatan terhadap waktu, yang dinyatakan dengan rumus

$$\bar{a}(t) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} = \frac{d\bar{v}}{dt} \quad (1.1.3)$$

Dapat dilihat bahwa integral fungsi percepatan $\bar{a}(t)$ adalah fungsi kecepatan $\bar{v}(t)$, dimana luasan di bawah kurva akselerasi terhadap waktu sama dengan kecepatan \bar{v} , yaitu [8]

$$\int \bar{a}(t) dt = \bar{v}(t) \quad (1.1.4)$$

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Diberikan fungsi posisi dari suatu objek pada waktu tertentu.
2. Untuk menghitung kecepatan, kelajuan, dan percepatan sesaat, serta percepatan rata-rata digunakan hampiran turunan numerik yaitu metode beda pusat.
3. Untuk menghitung panjang lintasan, digunakan hampiran integral numerik yaitu aturan trapesium.
4. Untuk menghitung waktu sesaat diketahui posisi, kecepatan, dan percepatan sesaat, digunakan metode bagi dua
5. Semua masalah di atas akan diselesaikan dengan menggunakan program berbasis web (php) dan matlab.

6. Hasil dari kedua program tersebut akan dibandingkan dengan hasil analitik. [1]

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut

1. mendapatkan hasil kecepatan, kelajuan, dan percepatan sesaat, serta percepatan rata-rata menggunakan metode beda pusat.
2. memperoleh hasil panjang lintasan menggunakan hampiran aturan trapesium.
3. Mendapatkan waktu sesaat diketahui posisi, kecepatan, dan percepatan sesaat menggunakan metode bagi dua
4. Membandingkan semua hasil program tersebut dengan solusi eksak. [2]

1.4 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini memuat empat bab. Bab pertama adalah pendahuluan yang memberikan gambaran singkat tentang latar belakang, rumusan masalah, serta tujuannya. Bab kedua adalah landasan teori yang membahas mengenai teori-teori sebagai dasar acuan yang digunakan dalam pembahasan dan mendukung masalah yang dibahas. Bab ketiga berisi pembahasan yang membahas mengenai penyelesaian masalah berdasarkan teori yang ada. Bab terakhir berisi penutup yang memberikan kesimpulan dan saran. [3]