

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Suatu field skalar menggambarkan suatu korespondensi satu-satu antara suatu skalar dengan titik. Suatu vektor dimensi- $n$  digambarkan oleh suatu korespondensi satu-satu antara  $n$ -bilangan dan suatu titik. Misalkan konsep-konsep field skalar dan vektor dimensi- $n$  digabungkan dengan mentransformasikan bilangan kuadrat- $n$  ke suatu titik atau bilangan pangkat tiga- $n$  ke suatu titik. Ketika bilangan-bilangan tersebut memenuhi suatu hukum transformasi, maka bilangan-bilangan tersebut merupakan contoh-contoh dari field tensor.

Secara umum, field skalar dikenal sebagai field tensor yang memiliki rank nol. Sedangkan vektor field disebut tensor field yang memiliki rank satu. Pada analisis tensor akan didefinisikan mengenai skalar dan vektor. Kemudian didefinisikan mengenai tensor pada transformasi koordinat. Tensor memiliki banyak sifat-sifat yang bergantung pada transformasi linear, seperti sifat differensial tensor.

Analisis tensor adalah suatu disiplin ilmu matematika yang sangat memiliki peranan penting dalam ilmu fisika. Jika dalam suatu sistem koordinat terdapat suatu persamaan tensor, maka persamaan yang dihasilkan oleh transformasi koordinat yang diberikan adalah bentuk kovariant. Sifat demikianlah yang menyebabkan tensor banyak sekali digunakan dalam ilmu fisika.

Karena sifat-sifat dari tensor ini sangatlah banyak, maka konsep tensor tersebut dapat direpresentasikan dalam hukum-hukum dasar yang terdapat pada hukum fisika, sains, dan matematika.

Berdasarkan uraian diatas, dalam penulisan tugas akhir ini penulis tertarik dengan pembahasan tensor serta mengambil judul tentang “**ANALISIS TENSOR DAN APLIKASI SCHOUTEN TENSOR**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang ingin penulis paparkan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Apa yang dimaksud dengan tensor dengan rank  $n$ ?
2. Sifat-sifat apakah yang berlaku pada tensor?
3. Bagaimana hubungan suatu ruang manifold Riemann dengan persamaan Schouten tensor?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pada tugas akhir ini, penulis membatasi masalah hanya pada operasi dasar dan sifat-sifat tensor dalam differensial tensor, serta dalam suatu curvature yang positif.

## **1.4 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- 1 Mengetahui tensor dengan rank  $n$ .
- 2 Mengetahui sifat-sifat yang berlaku pada tensor serta hubungannya dengan sifat-sifat vektor.
- 3 Mengetahui hubungan suatu ruang metrik dengan tensor.

### 1.5 Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna bagi semua pihak baik Penulis maupun Peneliti selanjutnya, antara lain :

a) Penulis

Tugas akhir ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan penulis yang diperoleh selama menempuh perkuliahan dan mendapatkan wawasan yang baru mengenai persamaan tensor serta sifat-sifatnya.

b) Peneliti Selanjutnya

Hasil dari tugas akhir ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber informasi dan referensi yang akan memberikan masukan dalam pengembangan masalah-masalah yang berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab yang saling berkaitan satu sama lain, yaitu:

## BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta manfaat baik bagi akademis maupun praktisi.

## BAB II: LANDASAN TEORITIS

Menguraikan tentang teori-teori yang digunakan dalam memecahkan permasalahan pada tugas akhir ini, antara lain tentang permutasi, transformasi linear, nilai eigen dan vektor eigen, topologi, serta pengertian mengenai manifold.

## BAB III: ANALISIS TENSOR

Bab ini berisi tentang inti permasalahan yang dikaji diantaranya mengenai definisi tensor, komponen-komponen tensor, simetri dan antisimetri, operasi-operasi dasar pada tensor, tensor metrik, serta differensial tensor.

## BAB VI: SCHOUTEN TENSOR

Bab ini membahas mengenai persamaan Schouten tensor yang didefinisikan dalam suatu manifold Riemann, serta sifat persamaan Schouten tensor dikaitkan dengan jenis curvature yang positif, serta satu aplikasi Schouten tensor yaitu berupa dalam supersolusi.

## BAB V: PENUTUP

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.