

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Cahaya merupakan hal yang telah lama dipelajari. Geometri optik merupakan ilmu yang mempelajari tentang cahaya tanpa memperhatikan sifat alami dari cahaya itu sendiri[4]. Salah satu bentuk pengaplikasian ilmu tentang cahaya yaitu refleksi atau pencerminan. Ketika sinar cahaya diarahkan ke suatu permukaan, beberapa jenis cahaya selalu terpantulkan kembali. Fenomena itulah yang disebut dengan refleksi[9].

Hal yang paling sering ditemui jika berhubungan dengan refleksi yaitu refleksi pada permukaan datar. Namun, permukaan yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar tidak hanya permukaan datar, tetapi juga permukaan lengkung. Salah satu contoh permukaan lengkung yaitu permukaan hiperboloida[18]. Oleh karena itu, muncullah suatu tantangan mengenai bagaimana jika dilakukan refleksi pada suatu permukaan hiperboloida.

Dalam menjawab tantangan tersebut diperlukan suatu analisis yang mendalam dengan mengkaji refleksi dalam bidang fisika maupun refleksi dalam bidang matematika. Refleksi dalam bidang fisika umumnya berfokus pada permukaan datar. Dalam bidang fisika juga telah dikaji mengenai sinar yang merupakan penyederhanaan gelombang cahaya, hukum-hukum refleksi salah satunya

adalah sinar insidensi, sinar yang mengarah pada suatu permukaan, berada di bidang yang sama dengan sinar refleksi, yaitu sinar yang dipantulkan oleh permukaan[5].

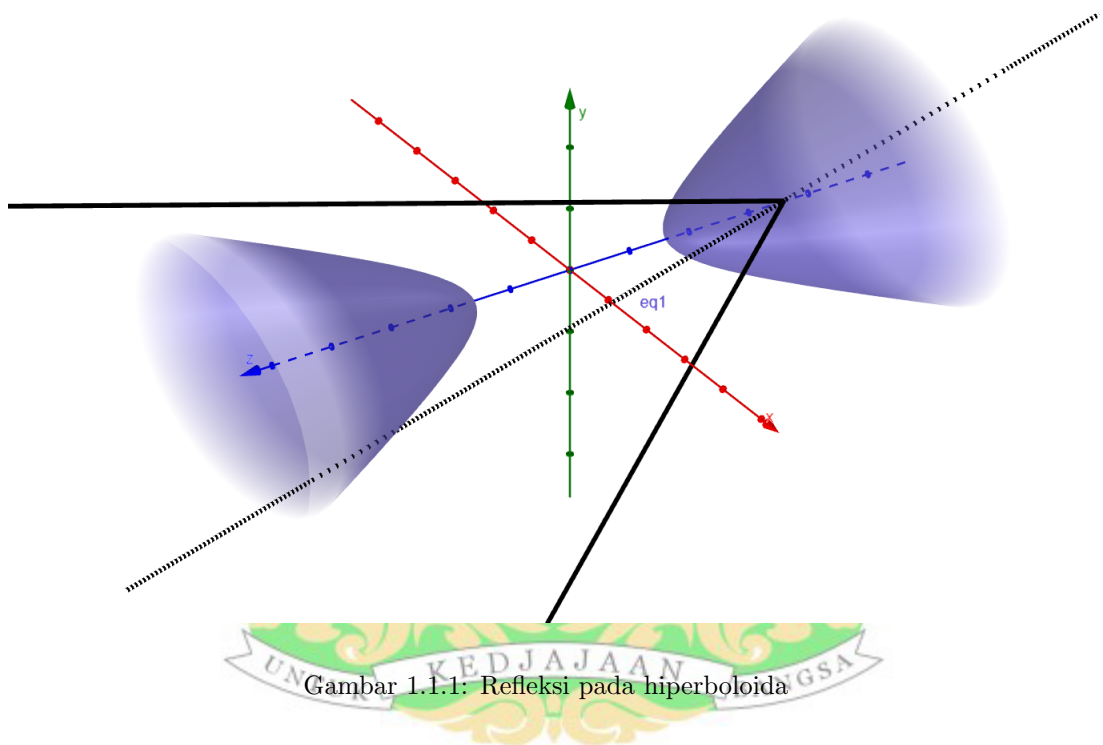
Pada bidang matematika, refleksi sering dipandang pada bidang dua-dimensi. Suatu titik direfleksikan atau dicerminkan oleh suatu garis sehingga membentuk titik lain[10]. Jika dikaji lebih jauh, refleksi dalam matematika juga membentuk sifat geometri yang lain yaitu translasi dan rotasi[16].

Penelitian ini berfokus pada sinar yang direfleksikan pada permukaan hiperbola. Akan tetapi, diameter dari sinar yang digunakan memberikan beberapa dampak dalam perhitungan refleksi yang akan dilakukan. Apabila diameter sinar tidak lebih kecil daripada jari-jari kelengkungan dari permukaan refleksi, akan terjadi dispersi atau penguraian sinar sehingga sinar yang digunakan tidak menyatu[2]. Oleh karena itu, penelitian ini dibatasi dengan asumsi bahwa diameter sinar yang digunakan lebih kecil dari jari-jari kelengkungan dari permukaan hiperboloida. Hal ini menyebabkan perhitungan yang dilakukan akurat sampai bentuk kuadrat dari parameter gelombang[6].

Penelitian yang dilakukan diperoleh berdasarkan penyesuaian jenis amplitudo gelombang sinar insidensi dan refleksi sepanjang permukaan hiperboloida. Hal tersebut lebih mudah dan akurat untuk dilakukan dibandingkan dengan teknik penelusuran sinar atau pendekatan umum dengan deret Taylor yang kurang cocok untuk digunakan pada penelitian mengenai hiperboloida[6].

Gangopadhyay dan Sarkar telah meneliti mengenai bagaimana perhitungan untuk refleksi dari sinar Gauss pada permukaan hiperboloida. Namun,

hiperboloida yang dibahas oleh Sankar dan Somenath terbatas pada hiperboloida revolusi, dimana terdapat dua konstanta hiperboloida yang memiliki nilai sama[6]. Yanzhong Yu dan Wenbin Dou juga membahas mengenai refleksi sinar Gauss pada permukaan hiperboloida. Pada penelitian Yanzhong dan Wenbin, kasus yang dibahas yaitu permukaan hiperboloida eliptik dimana tidak ada konstanta hiperboloida yang sama[19].



Gambar 1.1.1: Refleksi pada hiperboloida

Pada penelitian ini, bahasan mengenai refleksi pada permukaan hiperboloida akan diperluas dibandingkan penelitian [6] dan [19]. Akan dibahas juga mengenai perhitungan refleksi sinar Gauss pada semua jenis hiperboloida, termasuk hiperboloida elips dan tidak terbatas pada hiperboloida revolusi seperti pada Gambar 1.1.1.

Setelah menyelesaikan perhitungan terkait refleksi pada permukaan hiperboloida, muncul pertanyaan lebih lanjut mengenai bagaimana karakteristik

sinar dari pencerminan pada permukaan hiperboloida?

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana karakteristik dari refleksi pada permukaan hiperboloida dua lembar?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Tugas akhir ini dibatasi pada sifat bayangan dari refleksi suatu titik pada hiperboloida dua lembar dengan penampang melintang bidang- $yz$  sehingga terbentuk hiperbola dengan pusat di  $O(0,0)$ , sinar insidensi melewati sumbu utama hiperbola, diameter sinar insidensi lebih kecil dibandingkan dengan jari-jari kelengkungan hiperboloida, dan sumbu utama dari permukaan hiperboloida berada di bidang insidensi.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari refleksi pada permukaan hiperboloida dua lembar.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari 4 bab yaitu: Bab I Pendahuluan, yang memberikan gambaran singkat tentang latar belakang, rumusan

masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan teori, yang membahas mengenai teori-teori yang digunakan pada pembahasan masalah. Bab III Refleksi pada permukaan hiperboloida, yang menjelaskan dan mengkaji refleksi pada permukaan hiperboloida dua lembar. Bab IV Penutup, yang berisi kesimpulan dan saran dari penulisan tugas akhir ini.

