

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Permukaan kerucut adalah permukaan yang dihasilkan oleh garis lurus yang bergerak terus menerus memotong suatu kurva tertutup sederhana dan melewati titik tetap di luar bidang kurva (Wentworth & Smith, 1913: 362). Ketika kerucut dipotong oleh suatu bidang datar, maka akan terbentuk kurva yang disebut sebagai irisan kerucut. Berdasarkan posisi bidang pemotong kerucut, akan terbentuk empat kurva irisan kerucut yaitu parabola, elips, hiperbola dan kurva terdegenerasi. Berbentuk parabola ketika bidang pemotong sejajar dengan salah satu garis pembangkit kerucut, berbentuk elips ketika sudut yang terbentuk dari bidang potong dan sumbu kerucut lebih besar daripada sudut antara garis pembangkit dan sumbu kerucut, berbentuk hiperbola ketika sudut yang terbentuk dari bidang potong dan sumbu kerucut lebih kecil daripada sudut antara garis pembangkit dan sumbu kerucut serta kerucut yang dipotong adalah kerucut berdaun ganda, serta berupa kurva terdegenerasi ketika bidang pemotong melalui titik puncak kerucut (Coolidge, 1968: 13). Bentuk dari kurva terdegenerasi yaitu titik, garis lurus dan dua garis yang berpotongan.

Irisan kerucut banyak dikaji dalam berbagai hal karena aplikasinya banyak dimanfaatkan dalam kehidupan. Salah satunya dalam hukum Kepler yang menyatakan bahwa setiap planet bergerak dengan lintasan elips dengan matahari berada di salah satu fokusnya. Parabola televisi yang berbentuk parabola, cermin cekung dan cembung, dan masih banyak lainnya.

Irisan kerucut berupa parabola, elips dan hiperbola pertama kali ditunjukkan sebagai hasil dari perpotongan kerucut dan suatu bidang oleh Menaechmus (380-320 SM), murid dari Plato dan Eudoxus. Penemuan Menaechmus mengenai irisan kerucut ditemukan secara tidak sengaja ketika berusaha menyelesaikan masalah yang ditemukan oleh Hippocrates. (Kristoforus, 2013)

Saat itu belum ditemukan istilah elips dan hiperbola. Istilah ini pertama kali dikenalkan oleh Apollonius dari Perga (262-190 SM) dalam bukunya yang berjudul *Conic Sections*. Appolonius juga memperkenalkan penggunaan dua selimut kerucut untuk definisi irisan kerucut. Sebelumnya Archimides telah mencetuskan istilah parabola, kemudian Appolonius menambahkan istilah elips dan hiperbola sebagai turunan dari istilah parabola yang telah dikemukakan oleh Archimides. (Kristoforus, 2013).

Buku *Conic Sections* terdiri dari delapan volume. Buku pertama membahas segala sesuatu tentang kurva, buku kedua melanjutkan bahasan garis singgung dan diameter, buku ketiga berisi teorema-teorema lanjutan mengenai garis singgung irisan kerucut. Buku keempat membahas tentang keinginan Apollonius untuk menunjukkan ada banyak cara kerucut dapat saling berpotongan. Dalam buku ini pula muncul gagasan tentang hiperbola dua cabang yang berlawanan arah. Buku kelima berhubungan dengan maksimum dan minimum garis lurus yang bersinggungan dengan kerucut. Buku keenam berisi proposisi tentang bagian dari kerucut. Buku ketujuh kembali membahas definisi diameter dan bagian proposisi-proposisi baru yang membahas diameter dari irisan kerucut. (Coolidge, 1968, hal. 13-25).

Sejak jaman Yunani kuno, atau bahkan sebelum itu, banyak peneliti yang meneliti irisan kerucut yang akhirnya memunculkan beberapa sifat dan definisi baru dari irisan kerucut. Beberapa diantaranya adalah munculnya definisi irisan kerucut berdasarkan eksentrisitas dan definisi jumlah serta selisih jarak suatu titik terhadap titik tertentu. Definisi tersebut terbentuk dari proses analitik matematika yang rumit dan sulit untuk dipahami (Lee, 2018).

Beberapa tahun kemudian, banyak peneliti yang mulai kehilangan minatnya pada irisan kerucut, karena tidak ada perkembangan lagi. Hal ini berlangsung beberapa abad sampai sekitar abad ke-19. Pada tahun 1822, seorang ahli matematika Germinal Pieree Dandelin menemukan proses terbentuknya definisi irisan kerucut yang lebih mudah untuk dipahami. Prosesnya menggunakan bola yang diletakkan dalam kerucut, yang kemudian bola tersebut dinamakan bola Dandelin (*Dandelin Sphere*). Namun belum banyak literasi dalam bahasa Indonesia yang membahas mengenai proses terbentuknya definisi irisan kerucut dengan bola Dandelin. Maka dalam penelitian ini akan dikaji mengenai konstruksi irisan kerucut dengan menggunakan bola Dandelin, dan selanjutnya akan ditunjukkan juga bahwa definisi irisan kerucut yang diperoleh juga memenuhi definisi-definisi yang sudah ada sebelumnya.

## **B. Identifikasi Masalah**

Proses terbentuknya definisi irisan kerucut menggunakan bola Dandelin mudah untuk dipahami, namun belum banyak sumber berbahasa Indonesia yang membahas mengenai hal tersebut.

### **C. Batasan Masalah**

Pengkajian definisi kurva irisan kerucut yang akan dibahas dalam penelitian ini menggunakan deduktif aksiomatis. Kajian terbatas pada definisi kurva irisan kerucut berdasarkan definisi sebagai perpotongan bidang datar dan kerucut, definisi eksentrisitas serta definisi jumlah dan selisih jarak suatu titik pada kurva terhadap titik tertentu. Irisan kerucut berupa kurva terdegenerasi tidak dibahas dalam penelitian ini.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut, dapat dituliskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konstruksi irisan kerucut dengan bola Dandelin?
2. Apakah definisi irisan kerucut sebagai perpotongan bidang dengan kerucut menggunakan bola Dandelin memenuhi definisi yang telah ada sebelumnya?
3. Apakah definisi irisan kerucut berdasarkan eksentrisitas menggunakan bola Dandelin memenuhi definisi yang telah ada sebelumnya?
4. Apakah definisi irisan kerucut sebagai jumlah dan selisih jarak suatu titik terhadap titik fokus menggunakan bola Dandelin memenuhi definisi yang telah ada sebelumnya?

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penulisan penelitian ini adalah:

1. Menunjukkan bagaimana konstruksi irisan kerucut dengan bola Dandelin,

2. Menunjukkan apakah definisi irisan kerucut sebagai perpotongan bidang dengan kerucut menggunakan bola Dandelin memenuhi definisi yang telah ada sebelumnya,
3. Menunjukkan apakah definisi irisan kerucut berdasarkan eksentrisitas menggunakan bola Dandelin memenuhi definisi yang telah ada sebelumnya,
4. Menunjukkan apakah definisi irisan kerucut sebagai jumlah dan selisih jarak suatu titik terhadap titik fokus menggunakan bola Dandelin memenuhi definisi yang telah ada sebelumnya.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Karya tulis ilmiah ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penulis adalah:
  - a. Menambah pengetahuan penulis tentang konstruksi irisan kerucut dengan bola Dandelin, definisi irisan kerucut berdasarkan definisi sebagai perpotongan bidang datar dan kerucut, definisi eksentrisitas serta definisi jumlah dan selisih jarak sebarang titik pada kurva terhadap titik fokus menggunakan bola Dandelin,
  - b. Melatih dan menambah pengetahuan penulis tentang bola Dandelin.
2. Manfaat penelitian bagi mahasiswa adalah:
  - a. Dapat memberikan pengetahuan dan keilmuan tentang matematika, khususnya penulis tentang konstruksi irisan kerucut dengan bola Dandelin, definisi irisan kerucut berdasarkan definisi sebagai perpotongan bidang datar

dan kerucut, definisi eksentrisitas serta definisi jumlah dan selisih jarak sebarang titik pada kurva terhadap titik fokus menggunakan bola Dandelin,

b. Dapat menambah pengetahuan dan keilmuan tentang bola dandelin.

3. Bagi Lembaga dan Perpustakaan

Diharapkan penelitian ini dapat menambah referensi tentang definisi irisan kerucut berdasarkan definisi sebagai perpotongan bidang datar dan kerucut, definisi eksentrisitas serta definisi jumlah dan selisih jarak sebarang titik pada kurva terhadap titik fokus menggunakan bola Dandelin.