

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan konsep determinan muncul lebih dulu dari konsep matriks. Ini dikarenakan kedua konsep tersebut terkait dengan penyelesaian sistem persamaan dan penyelesaian persamaan aljabar (polinom) pangkat tinggi.

Ide determinan muncul pertama kali di Jepang oleh Seki Kowa (1642-1708) kemudian dia mempublikasikannya. Tahun 1683, Seki menulis buku *Method of Solving the dissimulated problems* yang memuat metode matriks. Tanpa menggunakan istilah apa pun untuk “determinan”, ia memperkenalkan determinan dan memberikan metode umum untuk menghitungnya. Seki menemukan determinan untuk matriks ordo  $2 \times 2$ ,  $3 \times 3$ ,  $4 \times 4$ , dan  $5 \times 5$  serta menggunakannya untuk menyelesaikan persamaan pangkat tinggi, bukannya sistem persamaan.

Leibniz dalam suratnya ke l'Hôpital tahun 1683 menjelaskan sistem persamaan:

$$10 + 11x + 12y = 0$$

$$20 + 21x + 22y = 0$$

$$30 + 31x + 32y = 0$$

hanya memiliki satu penyelesaian karena  $10.21.32 + 11.22.30 + 12.20.31 = 10.22.31 + 11.20.32 + 12.21.30$  yang tidak lain merupakan syarat determinan koefisien sama dengan nol. Tetapi Leibniz tidak bermaksud menggunakan bilangan, sehingga apa yang ia nyatakan dengan 21 adalah  $a_{21}$ . Leibniz menggunakan istilah “resultant” untuk kombinasi hasil kali koefisien dari determinan tersebut. Ia membuktikan berbagai teori dari “resultant” tersebut, antara lain yang mirip dengan Aturan Cramer, dan juga apa yang kemudian disebut Ekspansi Laplace.

Tahun 1730-an, Maclaurin (1698-1746) menulis *Treatise of algebra* dan baru diterbitkan tahun 1748. Buku tersebut memuat pembuktian Aturan Cramer untuk matriks  $2 \times 2$  dan  $3 \times 3$ . Baru pada tahun 1750, Cramer (1704-1752) lewat

buku *Introduction to the analysis of algebraic curve* memberikan aturan umum untuk aturan Cramer pada matriks  $n \times n$  (karena itu disebut Aturan Cramer) walaupun tidak ada bukti yang diberikan.

Tahun 1764, Bézout (1730-1783) memberikan sebuah metode menghitung determinan, begitu juga Vandermonde (1735-1796) pada tahun 1771. Tahun 1772, Laplace (1749-1827) mengembangkan aturan yang kini disebut ekspansi Laplace dan ia menamakan determinan dengan sebutan “resultant”, seperti sebutan Leibniz.

Tahun 1773, Lagrange (1736-1813) menulis tentang determinan dalam studi mekanika. Dalam karya tersebut, untuk pertama kali penggunaan determinan sebagai volum. Istilah “determinant” pertama kali digunakan oleh Carl F. Gauss (1777-1855) dalam *Disquisitiones arithmeticae* (1801), tetapi dalam pembahasan bentuk-bentuk kuadrat dengan menggunakan determinan. Eliminasi Gauss, yang ditelah digunakan di Cina tahun 200 SM, ditemukan pada karyanya tentang studi orbit asteroid Pallas.

Cauchy (1789–1857) pada tahun 1812, pertama kali menggunakan istilah “determinant” dalam konteks modern. Karya-karya Cauchy hampir mewakili konsep determinan modern. Dia merintis konsep “minor” dan “adjoints”, serta hasil kali matriks. Dalam karya tahun 1841, ia menggunakan tanda dua garis vertikal untuk menunjukkan determinan.

Pada tahun 1850, istilah “matrix” (matriks) muncul dalam tulisan Sylvester (1814– 1897). Tahun 1853, Cayley (1821–1895) yang dikenal di sekolah lewat “tabel Cayley” menulis tentang invers matriks. Dan tahun 1858, ia menerbitkan *Memoir on the theory of matrices* yang merupakan karya pertama yang membahas matriks secara abstrak.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, permasalahan yang akan dibahas pada Skripsi ini diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk dari Cyclotomic Polinom pada Matriks Vandermonde?
2. Mencari determinan dengan Vandermonde?

3. Bagaimana cara mengaplikasikan Vandermonde pada Matriks Cyclotomic Polinom untuk mencari determinan pada matriks tersebut?

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun Skripsi ini dibatasi oleh beberapa hal diantaranya sebagai berikut :

1. Matriks Vandermonde.
2. Determinan Vandermonde.
3. Cyclotomic Polinom.
4. Vandermonde pada Matriks Cyclotomic Polinom.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, Skripsi ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mengaplikasikan bentuk dari Cyclotomic Polinom pada Matriks Vandermonde.
2. Mencari determinan dengan Vandermonde.
3. Mengaplikasikan Vandermonde pada Matriks Cyclotomic Polinom untuk mencari determinan pada matriks tersebut.

Adapun manfaat dari penelitian Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pembaca dapat mengetahui bentuk dari Cyclotomic Polinom pada Matriks Vandermonde.
2. Pembaca dapat mengetahui cara mencari determinan dengan Vandermonde.
3. Pembaca dapat mengetahui cara mengaplikasikan Vandermonde pada Matriks Cyclotomic Polinom untuk mencari determinan pada matriks tersebut.

### **1.5 Metode Penelitian**

Bentuk umum determinan akan ditunjukkan dengan metode Matriks Vandermonde.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Skripsi ini memuat 5 bab. Dengan rincian sebagai berikut:

## **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dipaparkan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, sistematika penelitian serta kerangka berfikir dari masalah yang akan dikaji.

## **BAB II: LANDASAN TEORI**

Pada bab ini penulis akan memaparkan dari landasan teori yang dijadikan ukuran untuk membahas yang menjadi dasar teori pada masalah yang akan dibahas diantaranya permutasi, kombinasi, koefisien binomial, matriks, determinan, determinan Vandermonde, Cyclotomic polinom, Cyclotomic polinom pada determinan Vandermonde.

## **BAB III: PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dipaparkan hasil kajian yang meliputi determinan dari matriks dengan koefisien binomial, yang di cari menggunakan formulasi dari determinan Vandermonde.

## **BAB IV: PEMBAHASAN**

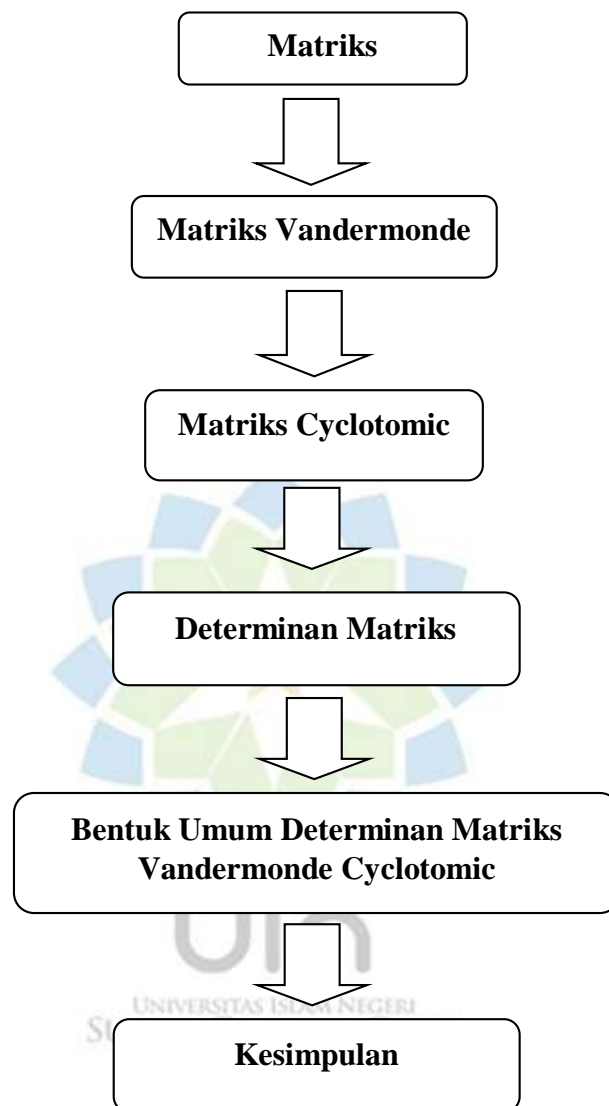
Pada bab ini akan dipaparkan hasil kajian yang meliputi determinan dari Cyclotomic polinom pada matriks Vandermonde, yang di cari menggunakan formulasi dari determinan Vandermonde.

## **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini akan dipaparkan kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan permasalahan yang diajukan serta saran dan kritik untuk pengembangan tulisan yang berbeda di dalam penulisan selanjutnya yang akan melanjutkan analisis untuk masalah yang telah dipaparkan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## 1.7 Kerangka Berfikir



Gambar 1.1 Kerangka Berfikir