

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Grup *Quaternion* merupakan grup non abelian berorder delapan yang isomorphis dengan suatu himpunan bagian delapan elemen tertentu dari bilangan *Quaternion* dengan operasi perkalian. Grup ini biasa disimbolkan dengan  $Q$  atau  $Q_8$ . Grup *Quaternion* ini juga dapat ditulis dalam bentuk representasi matriks. Dengan menggunakan representasi matriks tersebut, maka hasilkali *Kronecker* dapat diaplikasikan pada unsur-unsur di grup *Quaternion*.

Hasilkali *Kronecker* dihasilkan dari modifikasi dua matriks dengan menggunakan sifat perkalian biasa. Hasilkali *Kronecker* ini sering digunakan dalam teori dan aplikasi ilmu statistik. Namun dalam hal ini, peneliti mencoba menggabungkan teori *Kronecker* dengan ilmu aljabar linier, terutama dalam kajian teori matriks.

Dengan memperhatikan bentuk representasi dari unsur pada grup *Quaternion*, maka aplikasi hasilkali *Kronecker* menghasilkan matriks baru yang unsur-unsurnya adalah matriks berukuran  $4 \times 4$ . Matriks yang dihasilkan berjumlah 32 buah dimana himpunan matriks-matriks tersebut membentuk grup dengan operasi biner perkalian matriks dikaji oleh [15].

Pada literatur-literatur yang terkait dengan grup *Quaternion*

([11] dan [12]), pembahasan lebih ditekankan pada grup itu sendiri dan jika berhubungan dengan matriks, biasanya dikaitkan dengan struktur representasi dari grup *quaternion* [4].

Pembahasan mengenai matriks telah dilakukan oleh [6], [9] dan [13]. Ketiga kajian ini membahas bentuk invers dari suatu matriks dengan melibatkan partisi dan faktorisasi matriks. Kajian tentang matriks yang terkait dengan unsur *Quaternion* dilakukan oleh [10] yaitu tentang matriks uniter. Unsur-unsur dari matriks-matriks ini tidak dipilih secara spesifik. Khusus untuk matriks yang disebutkan dalam [15], telah dibahas dengan menggunakan matriks partisi dan dikaitkan dengan transpose matriks serta determinan matriks pada susunan matriks partisi segitiga atas dan bawah [14].

Pada penelitian ini merupakan lanjutan kajian dari [14]. Jadi kondisi matriks partisi masih digunakan, hanya saja dilengkapi dengan matriks permutasi. Oleh karena susunan ini mengakibatkan matriks baru, maka perlu adanya suatu kajian tersendiri mengenai sifat matriks-matriks tersebut.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka yang menjadi rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimanakah sifat matriks yang dibentuk dalam susunan matriks partisi yang entrinya adalah matriks non-simetris pada himpunan matriks hasilkali *Kronecker* pada representasi grup *Quaternion*?
2. Bagaimanakah sifat matriks yang dibentuk dalam susunan matriks par-

tisi yang entrinya adalah matriks non-simetris pada himpunan matriks hasilkali *Kronecker* pada representasi grup *Quaternion* dengan penambahan matriks permutasi?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan

1. Sifat matriks pada hasil hasilkali *Kronecker* dari representasi grup *Quaternion* yang entrinya adalah matriks non-simetris.
2. Sifat matriks pada hasil hasilkali *Kronecker* dari representasi grup *Quaternion* yang entrinya adalah matriks non-simetris dengan penambahan matriks permutasi.

### 1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut, BAB I merupakan Pendahuluan, yang berisikan gambaran singkat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. Pada BAB II disajikan tentang Landasan Teori, yang digunakan sebagai acuan dasar dalam pembahasan. Pada BAB III disajikan tentang SIFAT MATRIKS HASILKALI *KRONECKER* PADA REPRESENTASI GRUP *QUATERNION* DENGAN MATRIKS PERMUTASI, yang berisikan teori-teori yang diperoleh mengenai transpose matriks, determinan matriks, matriks permutasi dan hasilkali *Kronecker* dari representasi grup *Quaternion*.

BAB IV disajikan tentang Kesimpulan dari hasil pembahasan.

