**BAB V**

**PENUTUP**

1. **Kesimpulan**

Berdasarkan paparan pada bab iii dan bab iv dapat disimpulkan bahwa:

1. Kaitan antara Teori Grup dengan Permainan Rubik’s Cube 3×3×3
* Konsep-konsep teori grup –meliputi invers, identitas, komutatif, permutasi, dan sikel– dapat divisualisasikan dengan permainan Rubik’s Cube 3×3×3.
* Himpunan $S$ dengan elemen semua rentetan terreduksi berhingga dari rotasi $R,F,L,B,U,D$ dan invers $R^{-1},F^{-1},L^{-1},B^{-1},U^{-1},D^{-1}$ adalah sebuah grup di bawah operasi terurut. Grup ini dinotasikan dengan $G\_{R}$ (dibaca “*frak-G-R*”) dan disebut *Grup Rubik’s bebas*.
* Posisi *cube* merupakan sebuah 4-tupel $\left(ρ,σ,x,y\right)$ dengan $ρ\in S\_{8}$, $σ\in S\_{12}$, $x=\left(x\_{1},x\_{2},…,x\_{8}\right)$ dengan $x\_{1},x\_{2},…,x\_{8}\in \left\{0,1,2\right\}$, dan $y=\left(y\_{1},y\_{2},…,y\_{12}\right)$ dengan $y\_{1},y\_{2},…,y\_{12}\in \left\{0,1\right\}$. $P^{\*}$ adalah himpunan semua posisi.
* Operasi pada Rubik’s Cube didefinisikan dengan jelas sebagai sebuah fungsi dari $P^{\*}$ ke $P^{\*}$. Himpunan $G$ dari semua operasi yang mungkin adalah subgrup dari grup simetrik $P^{\*}$. $G$ disebut Grup Permutasi Rubik’s Cube.
1. Penerapan Teori Grup dalam Mencari Penyelesaian Permainan Rubik’s Cube 3×3×3
* Komuter dari gerakan tertentu tidak akan berpengaruh banyak terhadap *subcube* yang telah tersusun dengan benar, dan efek dari gerakan dapat ditujukan pada *subcube* yang masih teracak tanpa mengacak kembali posisi-posisi yang sudah benar.
* Konjugasi mengubah *subcube* yang sejenis namun terletak pada posisi yang berbeda. Misalnya jika *X* menukar posisi dua *edge*, maka *ZXZ*-1 juga menukar dua *edge* namun pada *edge* yang berbeda. Jika *X* menggerakkan tiga *edge* secara siklik, maka *ZXZ*-1 juga menggerakkan tiga *edge* secara siklik namun pada *edge* yang berbeda.
* Salah satu pendekatan untuk menyelesaikan Rubik’s Cube adalah dengan menggunakan komputer untuk membentuk serangkaian subgrup tertentu.
1. **Saran**

Skripsi ini hanya menguraikan sebagian kecil matematisasi Rubik’s Cube 3×3×3. Bagi para pembaca, khususnya para pecinta matematika dan pecinta permainan rubik, silakan mengembangkan kajian ini ke dalam subjek-subjek matematika yang lain. Sehingga dapat dijadikan pilihan referensi bagi mahasiswa yang membutuhkan visualisasi dari topik-topik yang abstrak.