

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teori graf dan teori permainan merupakan cabang ilmu matematika yang memiliki aplikasi luas dalam berbagai bidang. Teori graf merupakan suatu pokok bahasan yang sering mendapat banyak perhatian karena model-modelnya sangat berguna untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, di antaranya teori graf dapat digunakan dalam jaringan transportasi, komunikasi, ilmu komputer, riset operasi dan masih banyak bentuk penerapan lainnya. Berdasarkan catatan sejarah, graf diperkenalkan oleh seorang ahli matematika dari Swiss yang bernama Leonardo Euler pada tahun 1736. Beliau berhasil menyelesaikan permasalahan jembatan Königsberg dengan menggunakan teori graf. Sedangkan teori permainan, merupakan cabang ilmu matematika yang digunakan dalam situasi konflik atau persaingan antara berbagai pemain yang saling berhadapan sebagai pesaing. Teori ini dikembangkan untuk menganalisis pengambilan keputusan dari situasi persaingan yang berbeda-beda, dan melibatkan dua atau lebih pemain (Aminudin, 2020).

Teori permainan ditetapkan menjadi dua jenis, yaitu permainan non-kooperatif dan permainan kooperatif. Pada permainan non-kooperatif, tidak terdapat kerja sama antar para pemain, bahkan sering terjadi para pemain tidak saling mengenal satu sama lain. Sedangkan pada permainan kooperatif, para pemain dapat melakukan kerjasama dan berembuk untuk menentukan keputusan mengenai strategi yang akan digunakan. Permainan kooperatif juga tergantung pada keputusan pemain yang akan melakukan kerja sama, maka dalam pengambilan keputusan terbaik seorang pemain harus mempertimbangkan keputusan pemain lain agar mendapatkan hasil yang optimal dalam permainan (Salmah, 2022).

Di dalam Al-Qur'an terdapat ayat-ayat yang menganjurkan untuk melakukan kerja sama dalam kebaikan, diantaranya tercantum dalam penggalan surah Al-Maidah ayat 2 yang berbunyi:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۚ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

Artinya: “Tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebaikan dan takwa, dan jangan tolong menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya”.

Permainan kooperatif berbicara tentang tingkah laku para pemain yang bersifat rasional jika memutuskan untuk melakukan kerja sama. Pada permainan ini diasumsikan bahwa para pemain dapat berhubungan satu sama lain sehingga semua koalisi yang terdiri atas semua himpunan bagian dari himpunan para pemain dapat dibentuk. Dalam permainan kooperatif, strategi yang dapat digunakan adalah memilih untuk ikut berkoalisi dengan pemain lain atau tidak, serta memilih koalisi mana yang dapat memberikan keuntungan lebih. Karena terjadi kerja sama, maka hasil yang diperoleh dalam permainan harus dibagi adil antar para pemain yang terlibat dalam kerja sama tersebut. Hasil bagi permainan ini disebut dengan alokasi.

Beberapa aturan yang dapat digunakan untuk menghitung pembagian hasil dari permainan bentuk koalisi, seperti aturan Imputasi, Core, Nucleolus dan Nilai Shapley. Pada aturan Imputasi dan Core, hasil pembagian alokasi permainan masih berbentuk himpunan yang memuat tak berhingga banyak anggota. Pada aturan Nucleolus, konsep pembagian alokasi dilakukan dengan mencari imputasi yang meminimalkan ketidakadilan atau *axcess* pembagian antara para pemain, sehingga diperoleh hasil pembagian yang paling adil di antara banyaknya hasil imputasi dari permainan. Sedangkan pada aturan Shapley, hasil alokasi yang diperoleh adalah berupa vektor tunggal yang diperoleh dengan menghitung rata-rata kontribusi marginal para pemain terhadap semua koalisi besar yang mungkin terjadi. Keempat aturan tersebut hanya dapat digunakan dalam permainan kooperatif dengan asumsi semua pemain dalam permainan melakukan kerjasama, atau koalisi yang terbentuk adalah koalisi besar.

Berbeda dengan keempat aturan pembagian alokasi yang disebutkan di atas, dalam penelitian ini akan dibahas tentang aturan alokasi apabila koalisi yang terbentuk tidak harus koalisi besar. Permainan bentuk koalisi ini memungkinkan akan terbentuk koalisi-koalisi kecil yang merupakan himpunan bagian sejati dari himpunan para pemain. Ide-ide dalam teori graf akan digunakan untuk menyediakan sebuah kerangka kerja sama dalam koalisi kecil yang dapat terbentuk.

Misalkan pemain direpresentasikan sebagai simpul dalam graf, dan pemain yang melakukan kerja sama akan dihubungkan oleh *link*. Para pemain yang terhubung dengan *link* akan dapat berkomunikasi dan berkoordinasi tentang tindakan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan dalam permainan.

Setelah melakukan kerja sama untuk mencapai tujuan permainan, maka akan ada aturan alokasi antar pemain yang terlibat dalam kerja sama tersebut. Pembagian alokasi para pemain akan dihitung menggunakan aturan Myerson, di mana alokasi pembagian akan dihitung berdasarkan kontribusi marjinal masing-masing pemain yang terlibat dalam koalisi dan dihubungkan dengan *link*.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka penulis tertarik meneliti tentang topik permainan kooperatif yang diinterpretasikan dalam bentuk graf. Oleh karena itu, untuk lebih mengetahui dan mendalami tentang topik terkait, maka penulis mengangkat judul “Interpretasi Permainan Kooperatif dalam Bentuk Graf”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana interpretasi kerja sama dalam teori permainan dalam bentuk graf?
2. Bagaimana aturan alokasi atau aturan bagi hasil yang adil dan stabil untuk para pemain dalam permainan kooperatif?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini membahas tentang permainan kooperatif dengan asumsi koalisi yang terbentuk tidak harus koalisi besar. Permainan yang dibahas dalam penelitian ini adalah permainan kooperatif bentuk *Transferability Unit* (TU), dan kerja sama yang terbentuk digambarkan dalam bentuk graf sederhana.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana interpretasi kerja sama dalam teori permainan dengan menggunakan teori graf.
2. Untuk mengetahui aturan alokasi untuk para pemain dalam permainan kooperatif dengan asumsi koalisi yang terbentuk tidak harus koalisi besar.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi penulis

Dapat mengimplementasikan ilmu tentang teori graf dan teori permainan yang telah diperoleh selama perkuliahan ke dalam sebuah karya ilmiah, dan dapat menambah pemahaman dan wawasan penulis terhadap topik terkait.

2. Manfaat bagi pihak lain

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan bagi pembaca dan dapat menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya mengenai topik yang relevan.

