

## ABSTRAK

**Rizka Fitria, NIM 4161230024 (2016). Spektrum Graf Teratur (*Regular Graphs*) dengan Menggunakan Matriks Sirkulan.**

Perkembangan teori graf didukung dengan berkembangnya salah satu cabang ilmu lain dalam matematika yaitu aljabar linear. Teori graf dan aljabar linear dapat dihubungkan dengan mengkaji representasi graf dalam suatu matriks. Terdapat beberapa jenis graf, diantaranya graf teratur (*regular graphs*) yang terdiri atas graf lengkap, graf lingkaran dan graf kubik. Salah satu permasalahan dalam graf teratur (*regular graphs*) adalah menentukan nilai spektrumnya. Spektrum graf adalah kumpulan nilai eigen berbeda dan multiplisitasnya. Dalam menentukan spektrum graf dapat digunakan dengan berbagai metode, seperti metode matriks sirkulan. Matriks sirkulan merupakan matriks yang berukuran  $n \times n$  yang dibentuk oleh  $n$  vektor dengan mengubah urutan. Pada penelitian ini mencari spektrum untuk mengkaji sifat graf terkait nilai eigen dari sifat graf teratur, sehingga diperoleh rumus umum dari setiap graf teratur. Rumus umum untuk menentukan nilai eigen dari graf lengkap yaitu  $n-1$  dan  $-1$ , nilai eigen graf lingkaran  $\lambda_r = 2 \cos \frac{2\pi r}{n}$  dengan  $r = 0, 1, 2, 3, \dots, n$

$- 1$ , dan nilai eigen graf kubik  $\lambda_r = 2 \cos \left( \frac{\pi r}{h} \right) + (-1)^r$  dengan  $r = 0, 1, 2, 3, \dots, n - 1$ .

Sehingga teorema sifat-sifat dari graf teratur berderajat  $k$  terbukti bahwa  $k$  adalah nilai eigen dari  $G$ , jika  $G$  terhubung maka multiplisitas dari  $k$  adalah 1 dan untuk setiap nilai eigen  $\lambda$  dari  $G$  diperoleh  $|\lambda| \leq k$ .

**Kata kunci :** Graf teratur, nilai eigen, spektrum

## ABSTRACT

**Rizka Fitria, NIM 4161230024 (2016). Spectrum Regular Graphs using a Circulant Matrices.**

The development of graph theory is supported by the development of another branch of mathematics in mathematics, namely linear algebra. Graph theory and linear algebra can be linked by studying representation of a graph in a matrix. There are several types of graphs, including regular graphs consisting of complete graph, circle graph, and cubic graph. The problems in regular graphs is determining the spectrum. The spectrum of a graph is a collection of distinct eigen values and multiplicity. Determine the spectrum of a graph can be used several methods, namely circulant matrices method. A circulant matrices is a matrix of size  $n \times n$  formed by  $n$  vectors by change transpose. This research will look for a spectrum to examine the properties of graphs related to the eigenvalues of regular graphs, so that general formula for each regular graph. The general formula for determining the eigenvalues of a complete graph are  $n-1$  and  $-1$ , eigenvalues of a circle graph is  $\lambda_r = 2 \cos \frac{2\pi r}{n}$  by  $r = 0, 1, 2, 3, \dots, n-1$ , and eigenvalues of a cubic graph is  $\lambda_r = 2 \cos \left( \frac{\pi r}{h} \right) + (-1)^r$  by  $r = 0, 1, 2, 3, \dots, n-1$ . That the property theorem of a  $k$ -regular graphs proved that  $k$  is an eigenvalue of  $G$ , if  $G$  is connected then multiplicity of  $k$  is one and for any eigenvalue  $\lambda$  of  $G$ , obtained  $|\lambda| \leq k$ .

**Keywords:** Regular graphs, eigenvalue, spectrum