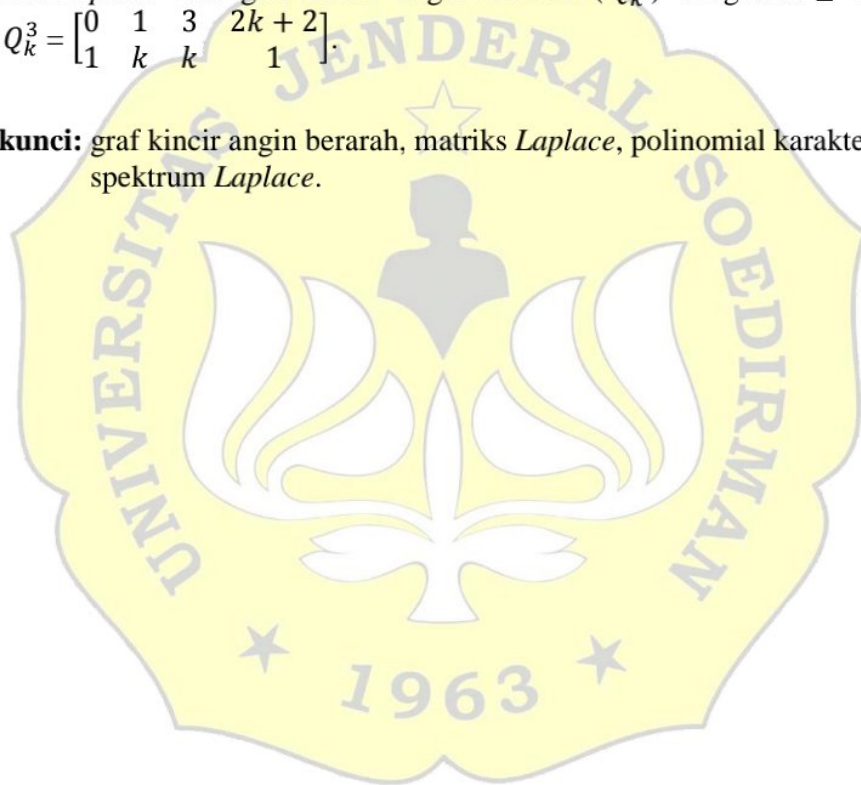


ABSTRAK

Spektrum graf merupakan susunan nilai eigen dan multiplisitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan spektrum dari graf kincir angin berarah (Q_k^3) dengan $k \geq 1$ menggunakan matriks *Laplace*. Oleh karena itu, spektrum yang dihasilkan disebut sebagai spektrum *Laplace*. Adapun penentuan spektrum *Laplace* dalam penelitian ini yaitu dengan menentukan polinomial karakteristik matriks *Laplace* dari graf kincir angin berarah (Q_k^3) dengan $k \geq 1$. Hasil dari penelitian ini diperoleh bentuk umum polinomial karakteristik matriks *Laplace* dari graf kincir angin berarah (Q_k^3) dengan $k \geq 1$ yaitu $p(\mu) = \mu (\mu - 1)^k (\mu - 3)^k (\mu - (2k + 2))$. Selanjutnya, dari polinomial karakteristik tersebut diperoleh bentuk umum spektrum *Laplace* dari graf kincir angin berarah (Q_k^3) dengan $k \geq 1$, yaitu $\text{Spec}_L Q_k^3 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2k + 2 \\ 1 & k & k & 1 \end{bmatrix}$.

Kata kunci: graf kincir angin berarah, matriks *Laplace*, polinomial karakteristik, spektrum *Laplace*.



ABSTRACT

The spectrum of the graph is the arrangement of the eigenvalues and their multiplicity. This study aims to determine the spectrum of a directed windmill graph (Q_k^3) with $k \geq 1$ using the Laplace matrix. Therefore, the resulting spectrum is referred to as a Laplace spectrum. The determination of the Laplace spectrum in this study is to determine the characteristic polynomial of the Laplace matrix from the directed windmill graph (Q_k^3) with $k \geq 1$. The results of this study obtained the general form of the characteristic polynomial of the Laplace matrix of the directed windmill graph (Q_k^3) with $k \geq 1$ is $p(\mu) = \mu (\mu - 1)^k (\mu - 3)^k (\mu - (2k + 2))$. Furthermore, from the characteristic polynomial, the general form of the Laplace spectrum of the directed windmill graph (Q_k^3) with $k \geq 1$ is obtained, namely $\text{Spec}_L Q_k^3 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 & 2k + 2 \\ 1 & k & k & 1 \end{bmatrix}$.

Keywords: directed windmill graph, Laplace matrix, characteristic polynomial, spectrum Laplace.

