

ABSTRACT

CONSTRUCTION OF A HOMOMORPHISM FROM THE SYMMETRY GROUP TO THE MATRIX GROUP $GL_3(\mathbb{R})$ FOR SIMPLE MOLECULES

By

Coky Arya Pratama

Molecular symmetry can be explained mathematically using group theory through the concept of point groups that contain all symmetry operations of a molecule. Each symmetry operation can be represented as a linear transformation in three-dimensional space and expressed in matrix form. The relationship between point symmetry groups and matrix groups can be described through the concept of group homomorphism.

This study aims to construct a homomorphism from molecular point symmetry groups into the matrix group $GL_3(\mathbb{R})$ for the molecules H_2O , NH_3 , CH_4 , and CO_2 . The research is conducted using a literature study method through discussions of group theory, point groups, matrix groups, and group homomorphisms. The results show that the symmetry operations of these molecules can be represented in the form of 3×3 matrices that satisfy the homomorphism properties into $GL_3(\mathbb{R})$.

Keywords: Group theory, point group, group homomorphism, matrix representation, $GL_3(\mathbb{R})$.

ABSTRAK

KONSTRUKSI HOMOMORFISMA GRUP TITIK SIMETRI KE GRUP MATRIKS $GL_3(\mathbb{R})$ PADA MOLEKUL SEDERHANA

Oleh

Coky Arya Pratama

Simetri molekul dapat dijelaskan secara matematis menggunakan teori grup melalui konsep grup titik simetri yang memuat seluruh operasi simetri pada suatu molekul. Setiap operasi simetri tersebut dapat direpresentasikan sebagai transformasi linear dalam ruang tiga dimensi dan dinyatakan dalam bentuk matriks. Hubungan antara grup titik simetri dan grup matriks dapat dinyatakan melalui konsep homomorfisma grup.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkonstruksi homomorfisma dari grup titik simetri molekul ke dalam grup matriks $GL_3(\mathbb{R})$ pada molekul H_2O , NH_3 , CH_4 , dan CO_2 . Penelitian dilakukan dengan metode studi literatur melalui pembahasan teori grup, grup titik simetri, grup matriks, serta homomorfisma grup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa operasi simetri pada molekul tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk matriks berordo tiga yang memenuhi sifat homomorfisma ke dalam $GL_3(\mathbb{R})$.

Kata-kata kunci: Teori grup, grup titik simetri, homomorfisma grup, representasi matriks, $GL_3(\mathbb{R})$.