

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matriks adalah sebuah susunan segi empat siku-siku dari entri – entri yang dapat berupa bilangan – bilangan, fungsi, operator dan sebagainya. N. D. Atreas & C. Karanikas ( 2007 ) memperkenalkan sebuah matriks baru yaitu matriks Haar yang berasal dari proses orthonormalisasi Gram Schmidt dari matriks berikut :

$$U(1) = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad U(2) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \dots \text{ dengan menggunakan proses}$$

orthonormalisasi Gram-Schmidt diperoleh matriks Haar berikut:

$$H(1) = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}, \quad H(2) = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{-1}{2} & \frac{-1}{2} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}, \dots$$

Matriks Haar adalah sebuah matriks yang berorder  $m \times m$ , dimana  $m = 2^n$  dengan  $n = 1, 2, \dots$ ( bilangan asli ) . Sebuah matriks Haar dapat dibentuk melalui proses orthonormalisasi Gram-Schmidt dari matriks tertentu. Matriks tersebut dapat diperluas melalui iterasi dengan sejumlah salinan dirinya yang berasal dari proses dilasi, translasi, dan gabungan.

Kemudian N. D. Atreas & C. Karanikas ( 2007 ) mengembangkan suatu matriks yang berasal dari matriks Haar yang akan dibangun sebuah matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal yang berorder  $m \times m$  ( $m = p^n \times p^n$ ) yang ditentukan oleh faktorisasi prima dari bilangan bulat  $m$ . Matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal dianggap sebagai generalisasi dari matriks Haar biasa dimana baris-baris di dalam matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal membentuk himpunan vektor orthonormal.

Pembentukan matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal, dimana  $m = p_1 p_2 \dots p_N$  adalah faktorisasi prima dari bilangan bulat  $m$ ,  $p_1 \geq p_2 \geq \dots \geq p_N$ , dimulai dengan matriks  $H^m(p_1)$  yang semua baris-barisnya, kecuali baris pertama mengandung elemen nol.  $H^m(p_1 p_2 \dots p_k)$  diperoleh dari  $H^m(p_1 p_2 \dots p_{k-1})$  oleh penggabungan dua matriks yang berasal dari proses dilasi, translasi, dan gabungan pada matriks  $H^m(p_1 p_2 \dots p_{k-1})$ .

Didalam tugas akhir ini dibahas mengenai penentuan koefisien pergandaan Haar- Riesz. Suatu pergandaan Haar – Riesz adalah pergandaan yang di dalamnya memuat koefisien - koefisien dan baris – baris pada matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah bagaimana membentuk matriks  $H^m(n)$

Haar Orthonormal dan bagaimana menentukan koefisien dari pergandaan Haar-Riesz.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Dalam pembahasan tugas akhir ini hanya terbatas pada pembentukan matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal dan penentuan koefisien dari pergandaan Haar-Riesz saja.

### **1.4 Tujuan Penulisan**

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Membentuk matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal.
- b. Menentukan koefisien dari pergandaan Haar-Riesz.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah yang ada, pembatasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan.

## BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini berisi dasar teori yang digunakan dalam pembahasan tugas akhir ini yang meliputi Matriks, ruang vektor, ruang hasil kali dalam, dan proses Gram – Schmidt.

## BAB III PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang matriks  $H^m(n)$  Haar Orthonormal dan pergandaan Haar – Riesz.

## BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi tentang ulasan dari pembahasan yang telah diuraikan, serta saran untuk pengembangan selanjutnya.