

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 LATAR BELAKANG

Pada era komputerisasi seperti sekarang ini, peranan matematika dalam berbagai bidang sangat dominan. Terlebih lagi yang sangat berkembang dalam globalisasi teknologi saat ini adalah teknologi digital pada komputer, dimana hal itu tidak terlepas dari analisa secara matematis. Salah satu analisa matematis yang menduduki peranan yang sangat penting adalah Transformasi Fourier Diskret.

Dalam pelaksanaannya, Transformasi Fourier Diskret akan menjumpai berbagai kendala apabila terdapat data masukan yang sangat besar. Oleh karena itu dikembangkan suatu algoritma-algoritma cepat yang merupakan pelaksanaan - pelaksanaan cepat dari Transformasi Fourier Diskret.

Pengembangan algoritma-algoritma cepat tersebut berguna untuk aplikasi praktis pada analisa spektral, radar akustik, kedokteran, sistem design dan digital filter. Pada bidang komputer algoritma cepat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan komputer dimana akan direduksi untuk proses waktu dalam digital komputer, penyederhanaan hardware dan penyimpanan dalam storage.

## I.1 PERMASALAHAN

Untuk menyelesaikan suatu persoalan yang berkaitan dengan suatu data masukan yang besar, jelas akan dicari suatu langkah atau cara yang paling efektif dan efisien. Demikian halnya didalam menghitung Transformasi Fourier Diskret atau Discrete Fourier Transform  $X(n)$  yang didefinisikan :

$$X(n) = \sum_{k=0}^{N-1} x(k) W_N^{kn}$$

dimana :

$$n = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

$X(n)$  = Barisan Transformasi

$x(k)$  = Barisan Masukan Data

$N$  = Banyak data

$$W_N^{kn} = e^{-j2\pi kn/N}$$

= faktor putaran (twiddle factor)

Jika terdapat barisan data masukan  $N$ , dan dikerjakan dengan perhitungan secara langsung Transformasi Fourier Diskret, maka akan diperlukan operasi matematika sebesar :

$2$   
 $N$  pergandaan bilangan kompleks

$N(N-1)$  penjumlahan bilangan kompleks

Sehingga untuk harga  $N$  yang sangat besar, maka perhitungan Transformasi Fourier Diskret secara langsung, akan memerlukan waktu yang lama. Oleh karena

itu suatu metode yang efisien diperlukan sekali untuk menangani hal itu.

### 1.3 PEMBATAAN MASALAH

Suatu metode yang efisien untuk menghitung Transformasi Fourier Diskret dengan data masukan  $N$  yang sangat besar adalah Transformasi Fourier Cepat.

Ada beberapa metode pada Transformasi Fourier Cepat, antara lain :

1. Transformasi Fourier Cepat dengan Algoritma Pengurangan - dalam - Waktu ( Decimation - in - Time ).
2. Transformasi Fourier Cepat dengan Algoritma Pengurangan - dalam - Frekuensi ( Decimation - in - Frequency ).
3. Transformasi Fourier Cepat dengan Formulasi Cooley Tukey .

Adapun dalam penulisan ini, hanya akan dibahas perhitungan Transformasi Fourier Diskret menggunakan Algoritma Pengurangan - dalam - Waktu ( Decimation - in - Time ) dan Algoritma Pengurangan - dalam - Frekuensi ( Decimation - in - Frequency ). Dan untuk data masukan sebesar  $N$ , permasalahan dibatasi pada harga  $N = 2^r$  atau lazim disebut Power of Two, karena kedua algoritma tersebut hanya dapat dikerjakan dengan data masukan sebesar  $2^r$ , dimana  $r =$  bilangan bulat positif. Sedang untuk harga  $N$  yang lain akan diperluas dalam hal radix campuran .

## I.4 SISTEMATIKA

Penulisan tugas akhir ini meliputi 4 bab yang terdiri dari :

Bab I Pendahuluan berisi latar belakang , permasalahan, pembatasan masalah, dan sistematika pembahasan.

Bab II Teori Penunjang , yang dibahas dalam bab ini antara lain pengertian, jenis dan operasi perkalian matriks, Transformasi Fourier Diskret yang meliputi pengertian dan sifat-sifatnya serta faktorisasi matriks dan notasi Shorthand.

Bab III Algoritma Transformasi Fourier Cepat yang berisi Algoritma Pengurangan - dalam - Waktu , Algoritma Pengurangan - dalam - Frekuensi, Gambaran matriks dari Algoritma radix - 2, Perbandingan operasi perhitungan Transformasi Fourier Diskret dengan Transformasi Fourier Cepat, dan operasi matematika pada Transformasi Fourier Cepat serta aplikasi Transformasi Fourier Cepat dalam pengolahan sinyal digital.

Bab IV Kesimpulan