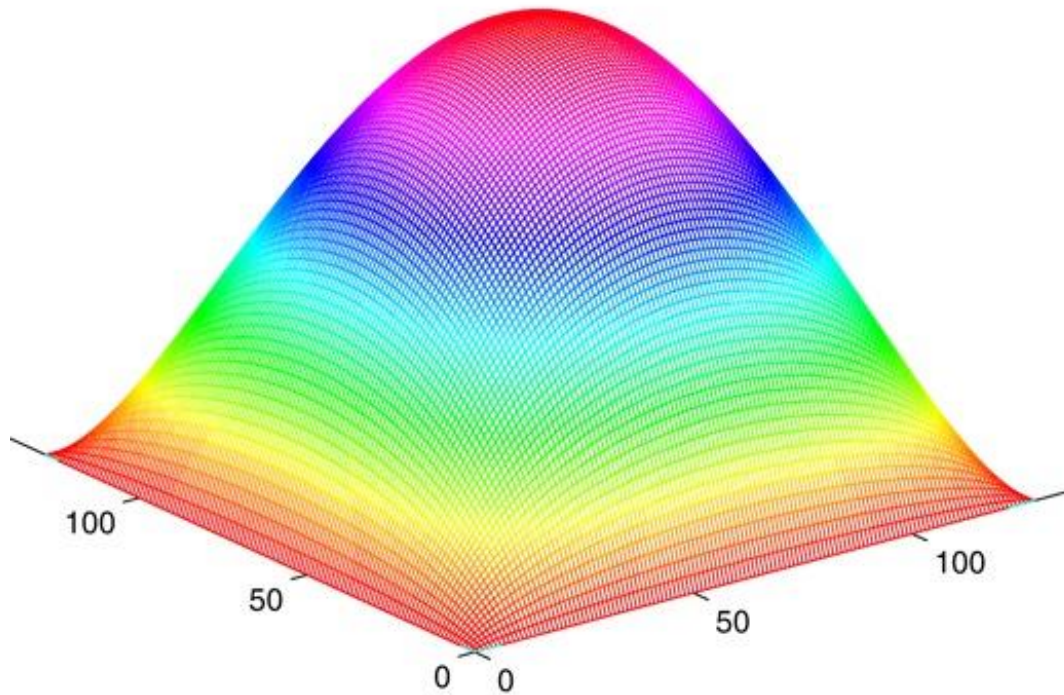


Mengapa Kita Butuh FFT ?



Latar Belakang

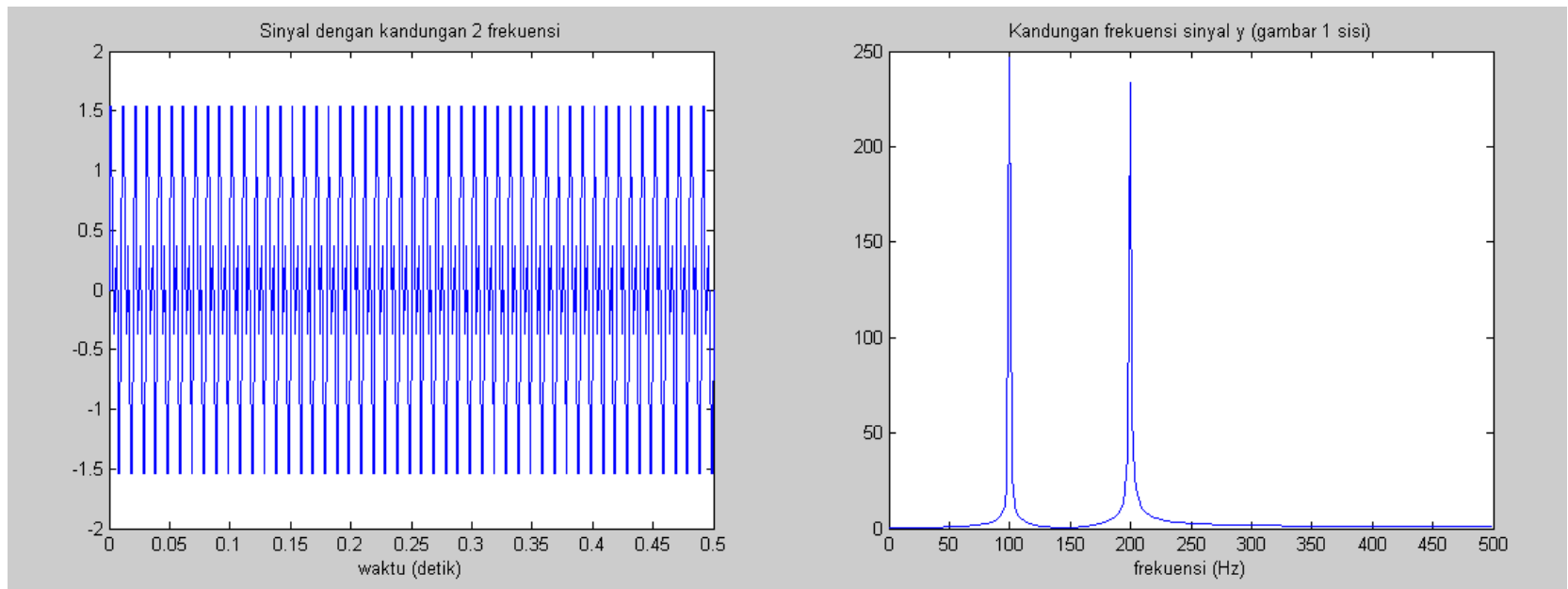
- Sinyal pada umumnya diukur dalam ranah waktu. Tetapi seringkali diperlukan spesifikasi spektral untuk dianalisis.
- Untuk sinyal yang periodik, bisa dianalisis menggunakan deret Fourier.
- Untuk sinyal yang tak-periodik, bisa dianalisis dengan menggunakan Discrete Fourier Transform (DFT).
- Masalahnya transformasi menggunakan DFT bisa sangat rumit, kompleks dan memerlukan jumlah komputasi yang sangat besar.
- Jumlah komputasi DFT = N^2
- Untuk mengatasinya digunakan algoritma Fast Fourier Transform (FFT) yang jumlah komputasinya $N \log_2 N$ saja.



Definisi

- Pada pertengahan 1960, J. W. Cooley dan J. W. Tukey, merumuskan teknik perhitungan Fourier Transform yang efisien yang disebut Fast Fourier Transform (FFT)
- FFT adalah algoritma yang efisien untuk menghitung transformasi Fourier diskrit (DFT) dan inversenya.
- Kata “fast” digunakan karena formulasi FFT jauh lebih cepat dibanding metoda Transformasi Fourier biasa.
- Misalnya, FFT memerlukan 10.000 operasi matematik untuk data dengan 1.000 observasi, yaitu 100 kali lebih cepat dibanding teknik perhitungan konvensional.
- Dengan perkembangan personal komputer, teknik FFT untuk analisis data menjadi populer, dan merupakan salah satu metoda baku dalam analisis data.

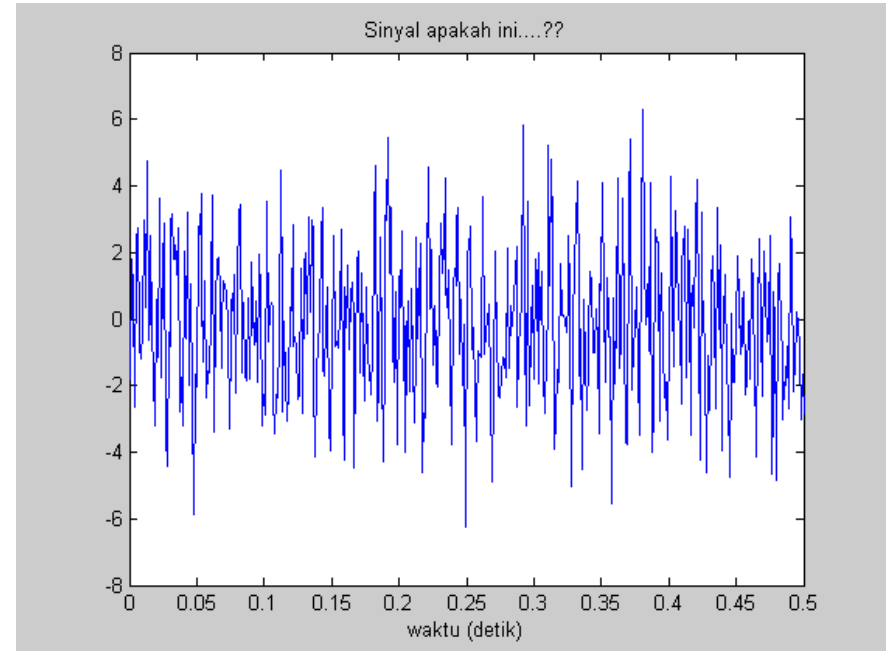
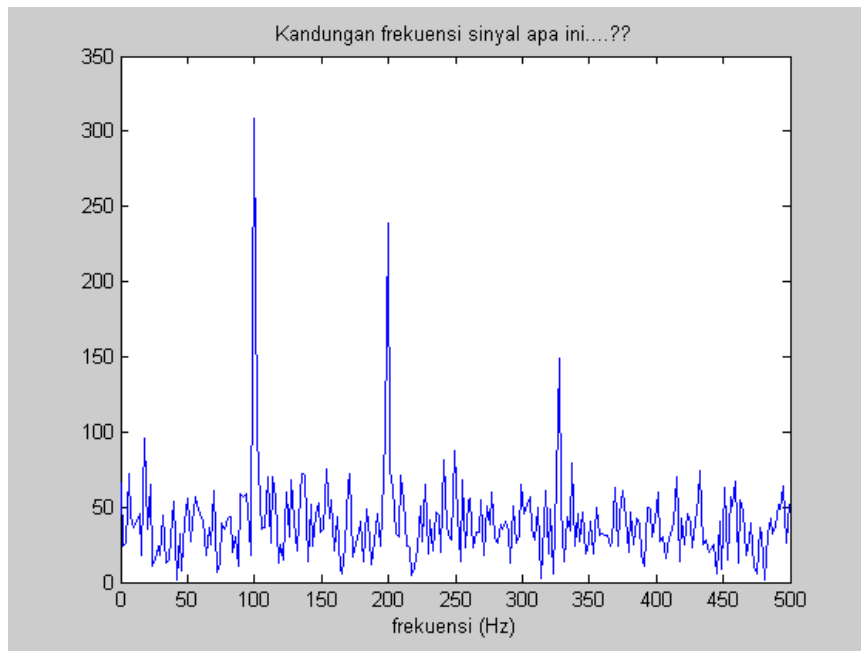
Contoh analisis FFT :



- Dengan menggunakan FFT bisa dihasilkan spektrum frekuensi dan amplitudo dengan cepat.

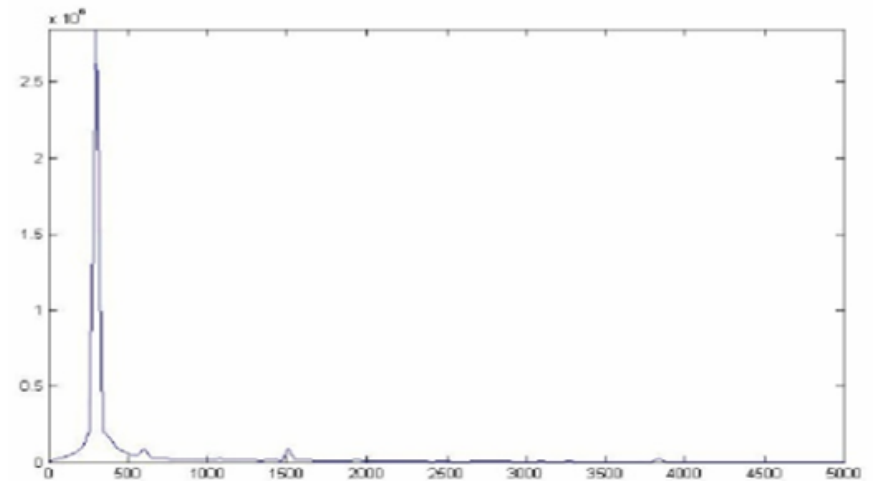
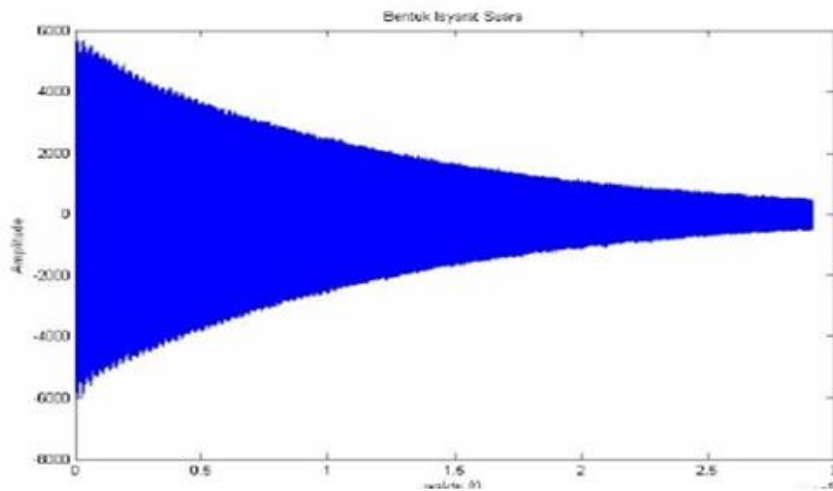
Contoh analisis FFT :

- Dengan menggunakan FFT maka spektrum komponen utama sebuah sinyal yang kompleks bisa diketahui dengan mudah sehingga pengolahan sinyal selanjutnya bisa dilakukan dengan baik.



Fungsi lain FFT : kompresi data

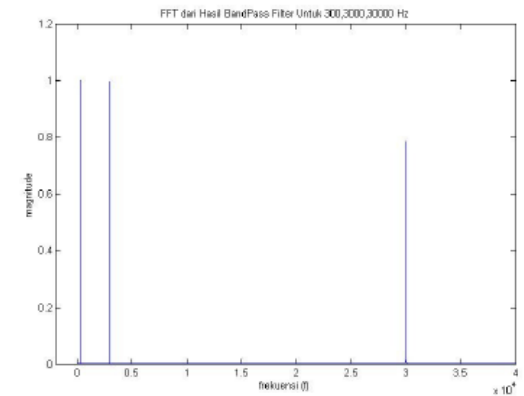
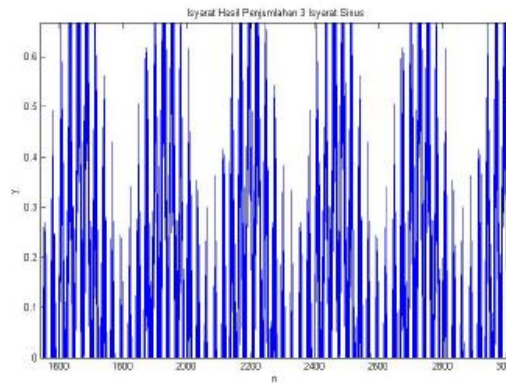
- Dengan menggunakan FFT sinyal sebuah alat musik (kiri) dianalisis dan menghasilkan spektrum jamak. Dengan melakukan *thresholding* pada amplitudo maka bisa dihasilkan sinyal tunggal tanpa banyak mengubah sinyal aslinya → jumlah data lebih sedikit.



Matlab : perangkat lunak utk menghitung FFT

➤ Contoh :

```
N = 1024;      %jumlah titik
Y = fft(y,N);  % FFT operation
Yy = abs(Y(1:length(Y)/2+1)); % hanya mengambil setengahnya saja
f = fs/2*linspace(0,1,length(Y)/2+1); % menentukan nilai frekuensi
figure,plot(f,Yy); % menampilkan hasil FFT
```



Implementasi FFT :

- Ilmu statistik : misalnya memprediksi sifat-sifat aliran air sungai, analisis curah hujan persatuan waktu, analisis klimatologi (suhu, kelembaban, arah angin, dlsb).
- Telekomunikasi : analisis sinyal majemuk yang ditangkap oleh sebuah antena BTS, analisis tiga dimensi radiasi sebuah antena, rancangan filter untuk menekan noise, rancangan penguat tertala berpita lebar, dlsb.
- Pengolahan citra digital : pengenalan citra, menentukan kemunculan intensitas piksel dengan aras tertentu, menilai kedekatan sebuah template dengan citra yang diuji, dlsb.
- Dan banyak aplikasi di bidang ilmu lain.