Nama Kelompok :

1. Abdul Hofur (H1A024006)
2. Fahran Ichlasul Zikri (H1A024010)
3. Krisna Dzaki B (H1A024064)

**Konvolusi Diskrit dan Konvolusi Kontinu**

## Pendahuluan

Konvolusi merupakan salah satu operasi fundamental dalam bidang sinyal dan sistem. Konvolusi digunakan untuk mengetahui bagaimana suatu sistem merespons terhadap masukan tertentu. Secara umum, konvolusi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu konvolusi diskrit dan konvolusi kontinu. Keduanya memiliki prinsip yang sama, yaitu menggabungkan dua sinyal untuk menghasilkan sinyal keluaran, namun penerapannya berbeda bergantung pada domain waktu yang digunakan.

## Konvolusi Diskrit

Konvolusi diskrit berlaku pada sinyal diskrit, yaitu sinyal yang didefinisikan hanya pada indeks tertentu dengan interval diskrit. Definisi matematis konvolusi diskrit adalah sebagai berikut:

y[n] = Σ x[k] · h[n-k], untuk semua k

Pada persamaan tersebut, x[n] merupakan sinyal masukan, h[n] merupakan respons impuls sistem, dan y[n] adalah sinyal keluaran. Proses konvolusi diskrit dilakukan dengan cara membalik sinyal h[n], menggesernya, kemudian mengalikan dengan x[n] pada setiap pergeseran, dan akhirnya menjumlahkan hasil perkalian tersebut. Hasil konvolusi diskrit biasanya dihitung dengan algoritma iteratif atau menggunakan fungsi bawaan seperti conv() dalam MATLAB.

## Konvolusi Kontinu

Berbeda dengan sinyal diskrit, konvolusi kontinu berlaku pada sinyal yang didefinisikan di sepanjang waktu kontinu. Definisi matematis konvolusi kontinu adalah sebagai berikut:

y(t) = ∫ x(τ) · h(t - τ) dτ, dari -∞ hingga ∞

Dalam hal ini, x(t) merupakan sinyal masukan, h(t) merupakan respons impuls sistem, dan y(t) adalah keluaran. Konvolusi kontinu direpresentasikan sebagai integral dari hasil perkalian dua fungsi, dimana salah satu fungsi dibalik dan digeser. Perhitungan konvolusi kontinu seringkali tidak dapat dilakukan secara analitik, sehingga diperlukan aproksimasi numerik dengan cara mendiskretkan domain waktu dan menggunakan metode integrasi numerik seperti trapezoidal rule.

## Perbandingan Konvolusi Diskrit dan Kontinu

Secara prinsip, konvolusi diskrit dan kontinu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama merepresentasikan interaksi antara sinyal masukan dengan respons sistem. Namun, terdapat beberapa perbedaan utama:

- Konvolusi diskrit bekerja pada sinyal dalam domain indeks n, sedangkan konvolusi kontinu bekerja pada domain waktu t.  
- Konvolusi diskrit direpresentasikan dengan penjumlahan, sedangkan konvolusi kontinu dengan integral.  
- Konvolusi diskrit umumnya digunakan pada sistem digital atau sinyal hasil sampling, sedangkan konvolusi kontinu digunakan pada sistem analog.

## Kesimpulan

Konvolusi, baik dalam domain diskrit maupun kontinu, merupakan alat penting dalam analisis sinyal dan sistem. Keduanya digunakan untuk menentukan keluaran sistem terhadap masukan tertentu dengan melibatkan respons impuls sistem. Pemahaman mengenai kedua jenis konvolusi ini sangat penting dalam berbagai bidang teknik, seperti teknik elektro, telekomunikasi, pengolahan sinyal digital, dan kontrol sistem.