

Anggota kelompok G:

1. Citra Salsabila (H1A024012)
2. Bagus Raga Kusuma (H1A024062)
3. Shidqi Abiyyu Ghazy (H1A024054)

## KONVOLUSI

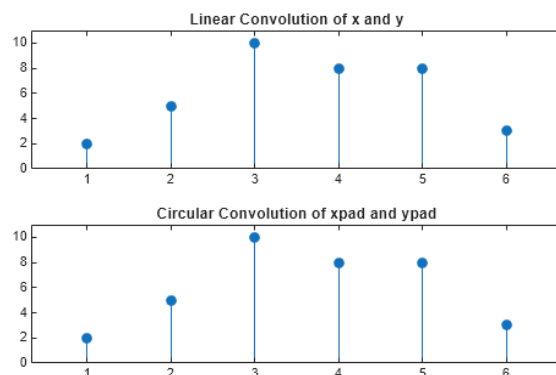
### 1. PENGERTIAN

#### a. Kovolusi Diskrit

Konvolusi diskrit adalah operasi matematis untuk menggabungkan dua sinyal waktu diskrit (yang diukur pada titik-titik integer) untuk menghasilkan sinyal ketiga, di mana setiap titik pada sinyal hasil adalah jumlah dari hasil perkalian antara sinyal pertama dan versi sinyal kedua yang telah dicerminkan dan digeser. Operasi ini sering digunakan dalam pemrosesan sinyal dan pengolahan citra digital untuk mengekstrak fitur atau menerapkan filter, dengan menggunakan kernel (filter) yang bergerak melintasi data input.

#### b. Konvolusi Kontinu

Konvolusi kontinu adalah sebuah operasi matematis berupa integral antara dua fungsi kontinu, yang digunakan untuk menentukan respons suatu sistem kontinu terhadap suatu sinyal input. Operasi ini melibatkan perkalian dua fungsi yang ditransformasi (satu fungsi digeser dan dibalik) dan dijumlahkan melalui integral, memberikan hasil keluaran sistem.



### 2. KONSEP DAN CARA KERJA

Konvolusi adalah suatu operasi matematis yang digunakan untuk menggabungkan dua sinyal atau fungsi sehingga menghasilkan sinyal keluaran baru. Pada **konvolusi**

**kontinu**, proses ini dilakukan dengan menggeser salah satu fungsi, membalikkan terhadap sumbu waktu, kemudian mengalikan dengan fungsi lain, dan menghitung integral dari hasil perkalian tersebut untuk setiap pergeseran waktu. Secara matematis, konvolusi kontinu antara  $x(t)$  dan  $h(t)$  sebagai:

$$y(t) = (x * h)(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t - \tau)d\tau$$

Operasi ini banyak digunakan dalam analisis sistem linear time-invariant (LTI) untuk mengetahui respons sistem terhadap suatu masukan.

Sementara itu, pada **konvolusi diskrit**, prinsipnya sama namun menggunakan penjumlahan alih-alih integral, karena sinyal yang digunakan berbentuk deret diskrit. Prosesnya adalah membalik salah satu sinyal diskrit terhadap indeks, menggesernya sesuai dengan indeks waktu, lalu mengalikan dan menjumlahkan hasilnya. Secara matematis, konvolusi diskrit antara  $x[n]$  dan  $h[n]$  dituliskan sebagai:

$$y[n] = (x * h)[n] = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x[k]h[n - k]$$

### 3. CONTOH PENGGUNAAN

- Dalam pengolahan sinyal, konvolusi digunakan untuk memfilter sinyal, mengubah warna gambar, atau mendeteksi fitur dalam sinyal dan gambar
- Konvolusi juga ditemukan dalam sistem dinamik untuk memahami perubahan sistem seiring waktu berdasarkan sinyal inputnya.