

Praktikum 4: Konvolusi Sinyal Kontinyu dan Sinyal Diskrit

Tujuan Praktikum:

- Memahami konsep dasar konvolusi dalam pemrosesan sinyal digital.
- Menggunakan MATLAB untuk mengimplementasikan dan memvisualisasikan proses konvolusi pada sinyal 1D.

Langkah Percobaan:

a. Contoh Konvolusi Sinyal Waktu Diskrit:

```
% Definisi sinyal input
x = [1 2 3 4]; % Sinyal input pertama
h = [0.5 1 0.5]; % Sinyal filter

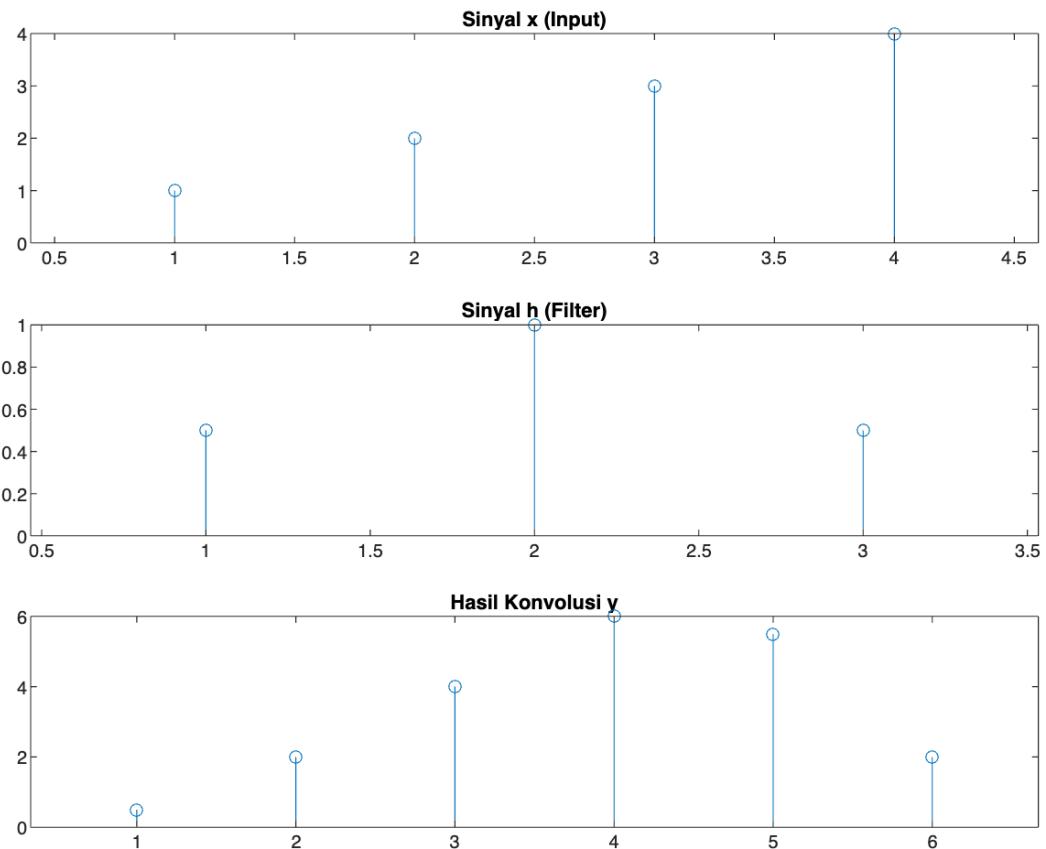
% Melakukan konvolusi
y = conv(x, h);

% Plot hasil
subplot(3,1,1);
stem(x);
title('Sinyal x (Input)');

subplot(3,1,2);
stem(h);
title('Sinyal h (Filter)');

subplot(3,1,3);
stem(y);
title('Hasil Konvolusi y');
```

Akan didapatkan hasil sebagai berikut:



Tugas:

1. Ubah panjang salah satu sinyal, lalu lakukan konvolusi ulang untuk melihat bagaimana panjang sinyal mempengaruhi hasil konvolusi.
2. Analisis dan pertanyaan diskusi
 - a. Bagaimana perubahan pada sinyal filter ('h') mempengaruhi hasil konvolusi?
 - b. Apa pengaruh panjang sinyal input ('x') terhadap panjang hasil ('y')?

b. Contoh Konvolusi Sinyal Waktu Diskrit:

```
% Konvolusi Sinyal Waktu Kontinu (Aproksimasi)
% 1. Definisi Sinyal Input
% Tentukan rentang waktu dan interval waktu (dt) yang kecil
T_akhir = 10; % Waktu akhir
dt = 0.01; % Interval waktu (semakin kecil, semakin
mirip kontinu)
t = 0:dt:T_akhir; % Vektor waktu
```

```

% Sinyal input pertama (f(t) - diaproksimasi sebagai pulsa
persegi)

% Pulsa dengan amplitudo 1 dari t=1 sampai t=4
f = zeros(size(t));
f(t >= 1 & t <= 4) = 1;

% Sinyal kedua (g(t) - diaproksimasi sebagai pulsa segitiga)

% Pulsa segitiga sederhana (hati-hati, ini hanya contoh visual
sederhana)

g = zeros(size(t));
g(t >= 2 & t <= 5) = 1 - abs(t(t >= 2 & t <= 5) - 3.5) / 1.5;
g(g < 0) = 0; % Memastikan tidak ada nilai negatif

% 2. Melakukan Konvolusi

% Konvolusi diskrit menggunakan fungsi conv()

% Kita kalikan hasil konvolusi dengan dt (interval waktu) untuk
mengaproksimasi integral

% Konvolusi sinyal waktu kontinu adalah integral (bukan
summation)

y_discrete = conv(f, g) * dt;

% Tentukan vektor waktu untuk sinyal hasil konvolusi

% Panjang sinyal hasil konvolusi: panjang(f) + panjang(g) - 1
panjang_f = length(f);
panjang_g = length(g);
panjang_y = panjang_f + panjang_g - 1;

t_y = 0:dt:(panjang_y - 1) * dt; % Vektor waktu untuk hasil
konvolusi

% 3. Plot Hasil

figure;

subplot(3, 1, 1);

```

```

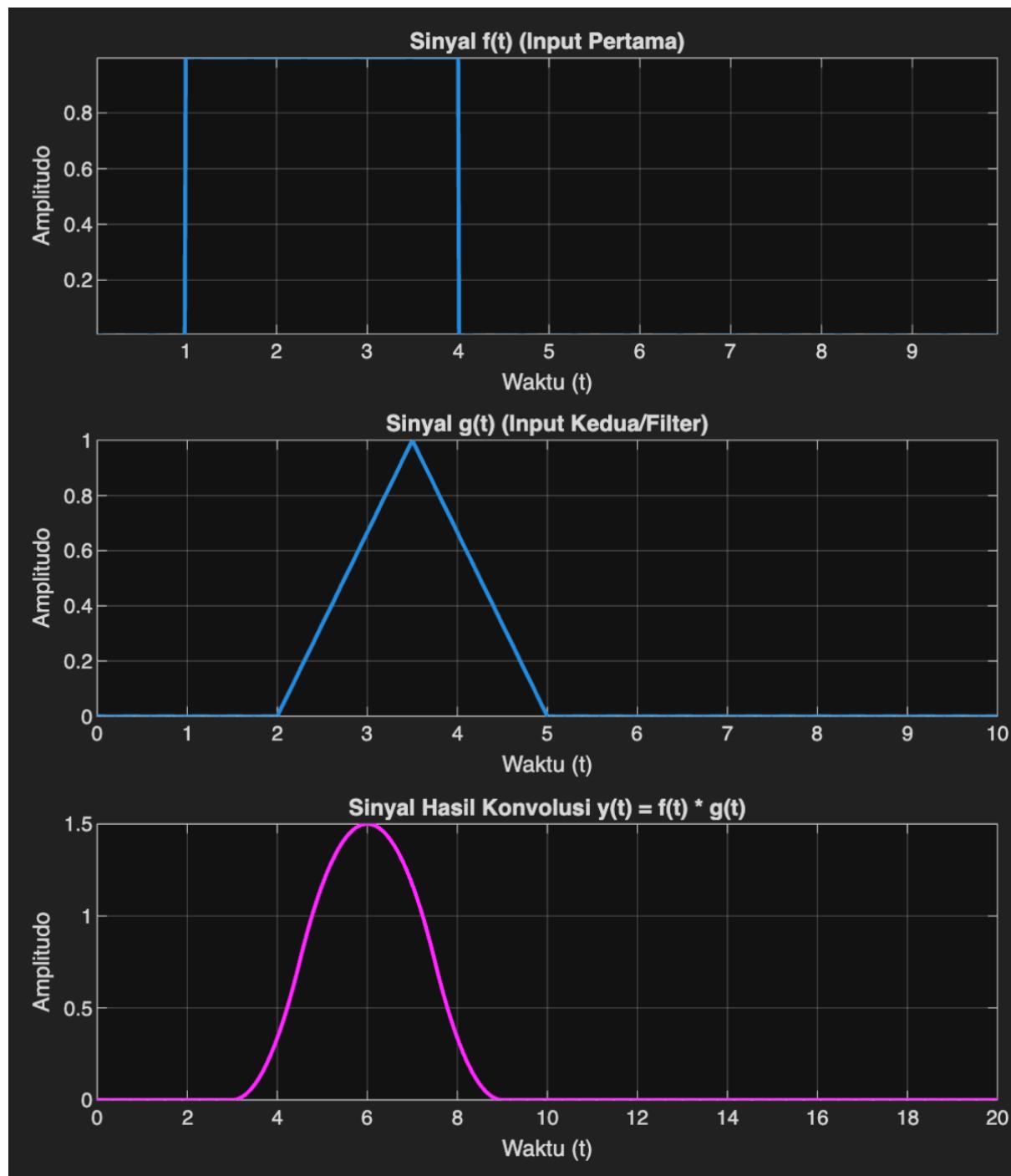
plot(t, f, 'LineWidth', 2);
title('Sinyal f(t) (Input Pertama)');
xlabel('Waktu (t)');
ylabel('Amplitudo');
grid on;

subplot(3, 1, 2);
plot(t, g, 'LineWidth', 2);
title('Sinyal g(t) (Input Kedua/Filter)');
xlabel('Waktu (t)');
ylabel('Amplitudo');
grid on;

subplot(3, 1, 3);
plot(t_y, y_discrete, 'LineWidth', 2, 'Color', 'm');
title('Sinyal Hasil Konvolusi y(t) = f(t) * g(t)');
xlabel('Waktu (t)');
ylabel('Amplitudo');
grid on;

```

Akan didapatkan hasil sebagai berikut:



Tugas:

1. **Eksperimen Panjang Sinyal**
 - Ubah durasi salah satu sinyal (misalnya pulsa persegi $f(t)$ dari 1–4 menjadi 1–6).
 - Lakukan kembali proses konvolusi, lalu amati bagaimana perubahan durasi sinyal mempengaruhi bentuk dan panjang hasil konvolusi $y(t)$.

2. Analisis dan Diskusi

- a. Bagaimana perubahan pada bentuk sinyal filter $g(t)$ (misalnya ubah lebar segitiga atau geser pusat segitiga) mempengaruhi hasil konvolusi?
- b. Apa hubungan antara panjang sinyal input $f(t)$ dan panjang sinyal hasil konvolusi $y(t)$ pada domain waktu kontinu (aproksimasi diskrit)?
- c. Jelaskan mengapa hasil konvolusi semakin mendekati hasil kontinu yang sebenarnya ketika interval waktu dt diperkecil.
- d. Dengan membandingkan plot $f(t)$, $g(t)$, dan $y(t)$, apa interpretasi fisik konvolusi pada kasus ini (pulsa persegi yang “dilewatkan” melalui filter segitiga)?

Petunjuk Pengerjaan:

1. Dilakukan secara berkelompok.
2. Dibuat laporan untuk hasil praktikumnya, dengan dituliskan nomer kelompok dan nama anggota di bagian depan laporan.
3. Format isi laporan bebas (tidak ada pedoman khusus).
4. Dikumpulkan di google drive sesuai dengan kelas dan kelompoknya.