	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL		
	Semester II	Analisis Sinyal 1	100 menit
	No. LST/ DKA6226/06	Revisi : 03	Tgl : 1 Feb 2021
			Hal 1 dari 6

1. Kompetensi

Setelah mengikuti praktikum ini, mahasiswa dapat menganalisis sinyal berdasarkan frekuensi sinyal-sinyal penyusunnya, dengan memanfaatkan *function* yang ada pada Octave

2. Sub Kompetensi

Setelah mengikuti praktikum ini, mahasiswa dapat :

- Membuat sendiri suatu *function* yang sederhana
- Membuat sendiri *function dft*, dan memanfaatkannya
- Melakukan konvolusi sinyal, baik secara langsung maupun tak langsung

3. Dasar Teori

Jika diberikan suatu sinyal diskrit $x(n)$ yang bernilai tidak nol hanya dalam selang $0 \leq n \leq (N-1)$ maka Transformasi Fourier Diskrit (*Discrete Fourier Transform = DFT*) dari $x(n)$ didefinisikan sebagai:


$$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n) e^{-j2\pi kn/N}, \quad \text{dengan } k = 0, 1, \dots, N-1$$

Transformasi ini berfungsi mengubah sinyal dalam ranah waktu menjadi sinyal dalam ranah frekuensi. Dengan kata lain, transformasi ini berfungsi menganalisis suatu sinyal berdasarkan frekuensi sinyal-sinyal penyusunnya, atau disebut juga menganalisis spektrum suatu sinyal

Sebaliknya, jika dalam ranah frekuensi sinyal $X(k)$ diberikan, maka sinyal $x(n)$ dapat ditemukan dengan menggunakan Invers Transformasi Fourier Diskrit (*Invers Discrete Fourier Transform = IDFT*), yaitu:

$$x(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) e^{j2\pi kn/N}, \quad \text{dengan } n = 0, 1, \dots, N-1$$

Dibuat oleh : Dr. Aris Nasuha, MT	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
--------------------------------------	--	------------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL		
	Semester II	Analisis Sinyal 1	100 menit
	No. LST/ DKA6226/06	Revisi : 03	Tgl : 1 Feb 2021
			Hal 2 dari 6

4. Alat dan Bahan

PC (*personal computer*) yang sudah terinstal sistem operasi Windows dan perangkat lunak Octave


5. Keselamatan Kerja

- Buat folder kerja untuk setiap mahasiswa di drive selain C.
- Aktifkan folder kerja tersebut setiap memulai Octave
- Setiap kali selesai menulis program segera simpan file program tersebut

6. Langkah Kerja

- Ketik program-program berikut dalam Editor Octave, beri nama yang sesuai dengan isinya, kemudian di-*run*, **kecuali Program 3.1** karena program ini adalah suatu *function*. Perhatikan dan catat hal-hal yang penting, lalu kerjakan tugas-tugas yang diberikan.
- Khusus untuk Program 3.2, sebelum menjalankannya, harus dibuat terlebih dahulu *function* **dft** dan disimpan di folder aktif anda.
- Khusus untuk Program 3.4, sebelum menjalankannya, harus dibuat terlebih dahulu *function* **idft** dan disimpan di folder aktif anda. Function **idft** dapat dibuat dengan memodifikasi function **dft** berdasarkan kepada rumus untuk menghitung **idft**.

Dibuat oleh : Dr. Aris Nasuha, MT	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
--------------------------------------	---	------------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL		
	Semester II	Analisis Sinyal 1	100 menit
No. LST/ DKA6226/06	Revisi : 03	Tgl : 1 Feb 2021	Hal 3 dari 6


```
% Program 3.1
% Membuat sendiri fungsi pembuat sinyal step
%     a = amplitudo sinyal
%     n = jumlah sinyal (0 s/d n), n harus positif
%     y = vektor hasil dengan amplitudo a sebanyak n+1 buah
% Beri nama program ini : undak.m
% Program ini hanya disimpan, dan dipanggil dari program
% lain atau dari command window Matlab, misal: >>undak(1,10)
function y = undak(a,n)
t = 0:n;
x = ones(1,n+1);
y = a .* x;
plot(t,y), grid;
```

Tugas 3.1.

Buat sendiri *function* untuk membuat **sinyal ramp** dengan gradien tertentu. Jumlah parameternya ada dua, yaitu panjang data dan nilai gradien.

```
function xk = dft(x)
[N,M] = size(x);
if M ~= 1,
    x = x';
    N = M;
end
xk = zeros(N,1);
n = 0:N-1;
for k = 0:N-1,
    xk(k+1) = exp(-j*2*pi*k*n/N)*x;
end
```

Dibuat oleh : Dr. Aris Nasuha, MT	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
--------------------------------------	---	------------------


	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL		
	Semester II	Analisis Sinyal 1	100 menit
No. LST/ DKA6226/06	Revisi : 03	Tgl : 1 Feb 2021	Hal 4 dari 6

```
% Program 3.2
% Menampilkan Sinyal sinus dan spektrumnya
T = 0.01;
n = 0:100;
f1 = 10; f2 = 40; % frekuensi dalam Hz
y = sin(2*pi*f1*n*T) + sin(2*pi*f2*n*T);
N = length(y);
F = dft(y); % harus sudah dibuat
mag = abs(F);
fase = angle(F);
subplot(211), plot(n*T,y,'k-*'), grid;
xlabel('Waktu'), ylabel('Amplitudo');
title('Sinyal sinus gabungan');
frek = (0:N/2-1)/(N*T);
subplot(223);
plot(frek,mag(1:N/2),'r-o'), grid;
xlabel('Frekuensi (Hz)'), ylabel('Magnitude');
set(gca,'XTick',[f1 f2]);
subplot(224);
plot(frek,fase(1:N/2)*180/pi,'b-s'), grid;
xlabel('Frekuensi (Hz)'), ylabel('Sudut fase');
set(gca,'XTick',[f1 f2]);
```

Tugas 3.2.

Amati hasil Program 3.2. Apakah fungsi **dft** yang anda buat dapat melakukan analisis spektrum dengan benar? Gantilah **f1** dan **f2** pada program tersebut berturut-turut dengan 20 dan 35. Amati hasilnya, apa yang berubah ?

Dibuat oleh : Dr. Aris Nasuha, MT	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
--------------------------------------	---	------------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL		
	Semester II	Analisis Sinyal 1	100 menit
No. LST/ DKA6226/06	Revisi : 03	Tgl : 1 Feb 2021	Hal 5 dari 6


```
% Program 3.3.
% Menampilkan hasil FFT dari sin(2*pi*f*n*T) diskrit
% dan mengamati pengaruh amplitudo sinyal pada hasil fft
N = 256;
T = 1/512;
n = 0:N-1;
A = input('Amplitudo untuk f = 10 Hz : ');
B = input('Amplitudo untuk f = 40 Hz : ');
y = A*sin(2*pi*10*n*T) + B*sin(2*pi*40*n*T);
F = dft(y);
mag = abs(F);
subplot(211);
plot(n*T,y,'-o'), grid;
xlabel('waktu'), ylabel('amplitudo');
title('Sinyal Sinus gabungan');
freq = (0:63)/(N*T);
subplot(212);
plot(freq,mag(1:length(freq)),'r-.'), grid;
xlabel('frekuensi (Hz)'), ylabel('amplitudo');
title('Spektrum sinyal sinus gabungan');
```

Tugas 3.3.

Pada Program 3.3, amati pengaruh perbedaan amplitudo untuk kedua frekuensi. Misalkan beri masukan berturut-turut, jelaskan analisa anda.:

- 1 dan 1,
- 1 dan 5,
- 5 dan 1,
- 5 dan 5

Dibuat oleh : Dr. Aris Nasuha, MT	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
--------------------------------------	---	------------------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PENGOLAHAN SINYAL DIGITAL		
	Semester II	Analisis Sinyal 1	100 menit
No. LST/ DKA6226/06	Revisi : 03	Tgl : 1 Feb 2021	Hal 6 dari 6

```
% Program 3.4.
% Mengamati pengaruh modulo (N) pada FFT dan IFFT
% untuk menghitung konvolusi antara x(n) dan h(n)
x = [1 2 3 4];
h = [1 3 2 1];
y = conv(x,h);
n1 = 0:length(x)-1;
n2 = 0:2*length(x)-2;
subplot(221), plot(n1,x,'-o');
title('x(n)'), grid;
subplot(222), plot(n1,h,'-o');
title('h(n)'), grid;
subplot(223), plot(n2,y,'r-o'), grid;
title('Konvolusi x(n) & h(n) dg. fungsi internal');
N = 7;
n3 = 0:N-1;
X = dft(x,N);
H = dft(h,N);
Y = X .* H;
y1 = idft(Y,N);
subplot(224), plot(n3,real(y1),'r-o'), grid;
title('Konvolusi x(n) & h(n) melalui FFT & IFFT');
```

Tugas 3.4.

- Buatlah *function idft* berdasar *function dft*
- Pada Program 3.4, ubahlah nilai N menjadi 4. Amati pengaruhnya (gambar kiri bawah dan kanan bawah. Jelaskan analisa anda. Ulangi langkah di atas untuk N = 16.
- Apa kegunaan *function conv* ?

Dibuat oleh : Dr. Aris Nasuha, MT	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
--------------------------------------	---	------------------