

## Penjelasan Praktikum NLP

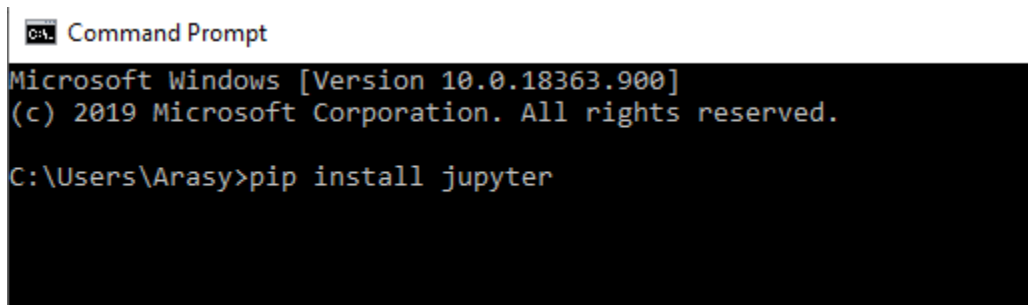
Yang harus dipersiapkan sebelum praktikum adalah :

- komputer yang terinstall python (dan pip), boleh di windows ataupun linux
- file python notebook praktikum 1 dan 2 (bisa didownload di <https://github.com/Arasy/PraktekNLP> )
- file data suara (download di <http://bit.ly/NFDataAudioNLP> , nanti bisa ditambahkan data suara masing masing)

Kita akan menggunakan jupyter notebook untuk membaca dan menuliskan script pythonnya. Jika belum ada, bisa ikuti poin poin berikut untuk memasangnya.

### Instalasi Jupyter Notebook

- buka command prompt/terminal
- ketikkan **pip install jupyter**



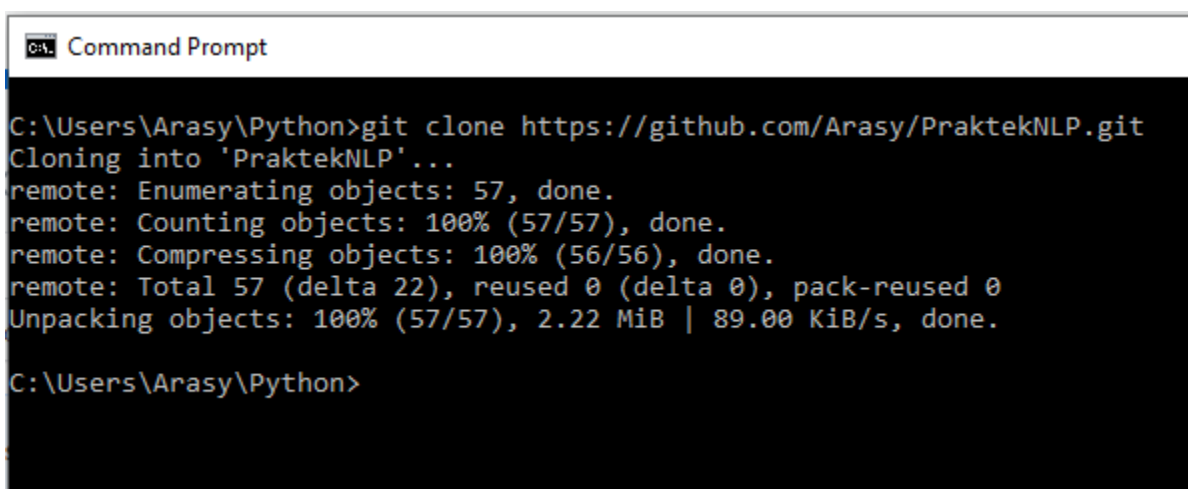
```
C:\> Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.18363.900]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Arasy>pip install jupyter
```

Note : bisa juga install package Anaconda (<https://www.anaconda.com/> ), sudah ada jupyter notebook di dalamnya, tapi filenya gede (sebagian besar tidak kita gunakan di praktikum ini).

### Langkah-langkah Praktikum :

- clone file praktikumnya dari github atau download dan extract ke dalam satu folder lokal



```
C:\> Command Prompt

C:\Users\Arasy\Python>git clone https://github.com/Arasy/PraktekNLP.git
Cloning into 'PraktekNLP'...
remote: Enumerating objects: 57, done.
remote: Counting objects: 100% (57/57), done.
remote: Compressing objects: 100% (56/56), done.
remote: Total 57 (delta 22), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
Unpacking objects: 100% (57/57), 2.22 MiB | 89.00 KiB/s, done.

C:\Users\Arasy\Python>
```

- extract data suara ke dalam folder **data/Audio** di folder praktikum yang tadi.

```
Command Prompt

C:\Users\Arasy\Python\PraktekNLP\data>dir
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 8472-85C6

Directory of C:\Users\Arasy\Python\PraktekNLP\data

07/10/2020  02:04 PM    <DIR>          .
07/10/2020  02:04 PM    <DIR>          ..
07/10/2020  02:03 PM    <DIR>          Audio
07/10/2020  01:53 PM                819,244 contoh.wav
               1 File(s)              819,244 bytes
               3 Dir(s) 33,697,374,208 bytes free

C:\Users\Arasy\Python\PraktekNLP\data>cd Audio

C:\Users\Arasy\Python\PraktekNLP\data\Audio>dir
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 8472-85C6

Directory of C:\Users\Arasy\Python\PraktekNLP\data\Audio

07/10/2020  02:03 PM    <DIR>          .
07/10/2020  02:03 PM    <DIR>          ..
07/01/2019  11:28 PM          43,512 -_60011.wav
07/01/2019  11:28 PM          273,112 -_60021.wav
07/01/2019  11:28 PM          247,168 -_60101.wav
07/01/2019  11:29 PM          188,960 -_60181.wav
07/01/2019  11:28 PM           54,658 -_60191.wav
07/01/2019  11:28 PM          156,084 -_60281.wav
```

- di dalam folder Audio tersebut ada sekumpulan file suara (.wav) dan satu file metadata (.csv) yang berisi tentang informasi file audio yang digunakan. Informasi yang ada dalam metadata tersebut adalah namafile (kolom file), ukuran file (kolom length), yang dibunyikan (kolom id), framerate (dalam hal ini sama semua 16.000), dan id pembicaranya (kolom speaker).

## Penjelasan Teori dan Kode

### 1. install modul dari dalam jupyter notebook

```
#install library yang dibutuhkan (kalo belum diinstall atau tidak terdeteksi)
!pip install numpy
!pip install matplotlib
!pip install sounddevice
!pip install scipy
```

Kita membutuhkan modul **numpy**, **matplotlib**, **sounddevice**, dan **scipy** untuk praktikum pertama ini. Bisa diinstall dari command prompt atau terminal seperti saat menginstall jupyter di atas. Jika diinstall dari terminal bisa tetapi modulnya tidak bisa diimport dari jupyter, kemungkinan karena tempat penyimpanannya beda. Jadi bisa kita install dari dalam jupyter notebooknya dengan cara seperti di atas (diberi tanda seru (!) sebelum perintahnya dituliskan).

Tanda seru (!) di jupyter notebook digunakan untuk mengeksekusi perintah dari OSnya.

### 2. import modul yang dibutuhkan

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Kita mengimport modul secara bertahap (waktu mau dipake baru kita import). Di bagian ini kita butuh **numpy** untuk perhitungan nilai gelombang suaranya dan **pyplot (matplotlib.pyplot)** untuk menampilkannya dalam bentuk grafik.

### 3. gelombang sederhana

Suara itu adalah gelombang. Dan gelombang punya frekuensi, yaitu sebuah nilai yang merepresentasikan seberapa cepat gelombang tersebut merambat. Frekuensi dinyatakan dalam satuan Hertz (Hz), atau gelombang per detik. Nilai 100 Hz artinya gelombang tersebut kembali ke posisi semula sebanyak 100 kali dalam satu detiknya. Berarti periode gelombangnya adalah  $1/100$  detik = 0.01 detik.

Kode di bawah ini digunakan untuk generate gelombang dengan frekuensi tunggal. Parameternya dituliskan di sel yang atas, dihitung fungsi gelombangnya ( $y = A \sin(\omega \cdot t)$ ), lalu divisualisasikan.

$f_s = 48.000$  artinya kita mengambil sampling sebanyak 48.000 tiap detik. Sampling diperlukan karena gelombang suara itu analog, sedangkan penyimpanan dan pengoperasiannya secara digital. Jadi perlu konversi dari analog ke digital dulu. Kita menyimpan data di titik-titik tertentu saja, sebanyak 48.000 tiap detiknya. Hal ini dituliskan dalam variabel  $t$ . nilai 0~1 (mewakili detik ke-0 hingga detik ke-1) dibagi menjadi 48.000 bagian menggunakan linear space (`np.linspace`).

$A$  adalah amplitudo, yaitu ketinggian gelombangnya.  $f$  adalah frekuensinya. Nilai ini bisa diganti-ganti untuk dilihat apa pengaruhnya terhadap suara yang dihasilkan.

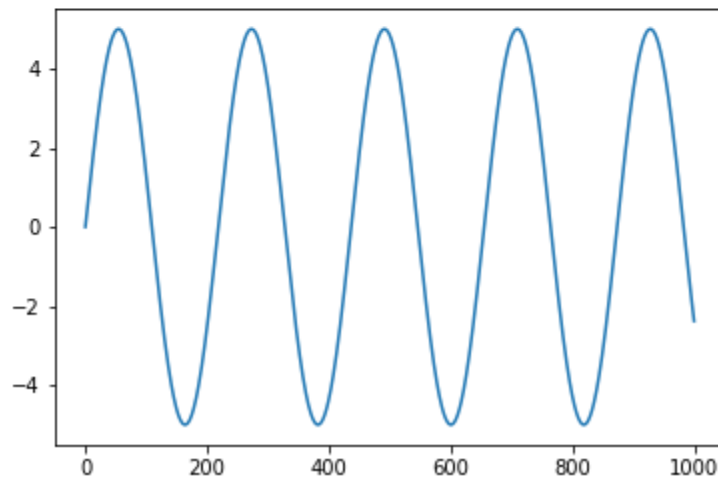
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
fs = 48000 # frekuensi sampel

t = np.linspace(0, 1, fs) # sampel
A = 5 # unit
f = 220 # Hz
```

```
y = A * np.sin(2 * np.pi * f * t)
```

```
#plot
plt.plot(y[0:1000])
plt.show()
```



#### 4. membunyikan suara

```
#mainkan suaranya
import sounddevice as sd
sd.play(y, fs)
```

Kita memanfaatkan modul sounddevice untuk membunyikan suaranya. Untuk membunyikan suara, dibutuhkan 2 parameter, yaitu data digital dari gelombangnya (disimpan di variabel y, yang tadi kita hitung di atas dengan amplitudo 5 dan frekuensi 220) dan frekuensi sampelnya (variabel fs).

Jika tidak diubah, maka komputer akan membunyikan sebuah nada la . Daftar nada dan frekuensinya bisa dilihat di gambar. Nada yang sama di oktaf yang berbeda nilainya kelipatan 2 (contoh : la frekuensinya 220, la selanjutnya frekuensinya 440). Ini juga alasan kenapa nada di satu oktaf dengan oktaf yang lain terdengar mirip dan harmonis.

Coba ubah nilai amplitudo dan frekuensinya di sel yang bawahnya, lalu dengarkan perbedaannya. Tuliskan di grup apa efek yang kalian amati.

## 5. gelombang sinyal gabungan

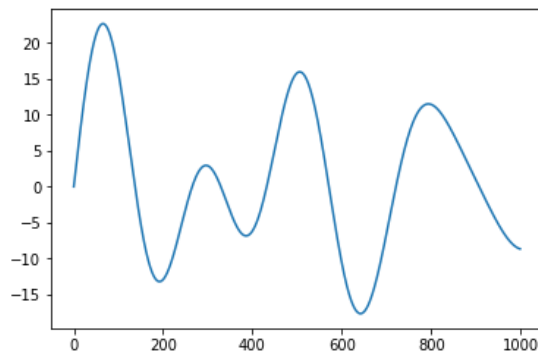
Jika ada beberapa gelombang yang dibunyikan bersamaan, maka suaranya akan saling berinterferensi.

```
A1 = 10
f1 = 130
A2 = 8
f2 = 196
A3 = 6
f3 = 220

y_gab = A1 * np.sin(2 * np.pi * f1 * t) + A2 * np.sin(2 * np.pi * f2 * t) + A3 * np.sin(2 * np.pi * f3 * t)

plt.plot(y_gab[:1000])
plt.show()

sd.play(y_gab, fs)
```



Dalam kode ini, kita membuat 3 buah gelombang dengan amplitudo dan frekuensi yang berbeda. Ketiganya kita gabungkan dalam satu nilai yaitu variabel **y\_gab**, lalu kita visualisasikan dan bunyikan. Kita tidak mendengar nada masing masing, tetapi mendengar satu suara gabungan dari ketiganya. Mungkin nadanya terdengar tidak enak bagi sebagian orang.

## 6. gelombang suara

Suara adalah gabungan dari banyak sekali gelombang yang memiliki amplitudo dan frekuensi berbeda. Kita bisa lihat grafiknya dengan cara yang sama (pyplot).

