

Pra-Modul – Instalasi Perangkat Lunak Jupyter Notebook dan PyGMT

Software yang digunakan: Python, Anaconda, Jupyter Notebook, *Generic Mapping Tools* (GMT).

Prasyarat: pastikan telah meng-*install* Python yang terbaru, pastikan adanya ketersediaan internet yang baik karena pengunduhan aplikasi dapat berlangsung lebih dari 1 jam.

Teori

Perangkat Lunak: Anaconda & Jupyter Notebook

- **Anaconda** merupakan distribusi bahasa pemrograman Python untuk komputasi saintifik, yang bertujuan untuk manajemen paket data.
- **Jupyter Notebook** merupakan *platform* komputasi interaktif berbasis web, merupakan bagian dari Anaconda.

Perangkat Lunak: *Generic Mapping Tools* (GMT)

- ***Generic Mapping Tools* (GMT)** merupakan *software open-source* yang dikembangkan oleh Paul Wessel, Walter H. F. Smith dkk.
- Dalam dunia seismologi GMT digunakan untuk membuat peta seperti peta seismisitas, peta mekanisme fokus, peta topografi dll. GMT dapat digunakan dalam berbagai platform OS seperti Linux, Windows dan Mac OS.
- GMT mempunyai sekitar 80 *tools* untuk menggambarkan peta geografis dan kartesian, gambar, grafik atau diagram, kontur, *trend*, proyeksi, *filtering*, dan aplikasi data lainnya. *Software* ini dikembangkan dari tahun 1988 dan masih dikembangkan hingga hasil keluaran berupa file PS (post-script) dengan ilustrasi mulai dari plot xy sederhana sampai pada perspektif tiga dimensi ruang.
- GMT mempunyai 30 jenis peta proyeksi dan transformasi yang dilengkapi dengan data dukung geografis, seperti: sungai, ketinggian gunung, kedalaman laut, batas-batas daerah dan negara. Umumnya sistem penggambaran di seismologi (gempa bumi) dan meteorologi menggunakan gambar peta GMT, untuk membuat peta distribusi sebaran episenter/hiposenter, pemodelan tsunami, arah mata angin, dll.
- **GNU AWK (gawk)** merupakan bahasa *script* yang digunakan untuk menghasilkan suatu laporan dari data, yang telah dikembangkan agar dapat dioperasikan dalam bahasa Linux.
- ***The Digital Chart of the World* (DCW)** merupakan peta dasar (*basemap*) dunia yang memiliki skala vektor komprehensif 1:1.000.000, memiliki batas wilayah seluruh dunia.
- ***Global Self-consistent, Hierarchical, High-resolution Geography Database* (GSHHG)** merupakan data set geografi yang memiliki resolusi tinggi.
- Pengunduhan perangkat lunak GMT terbaru dapat diakses pada laman <https://www.generic-mapping-tools.org/download/> berikut dengan **Support Data**-nya (DCW dan GSHHG).
- Pengunduhan gawk terbaru dapat diakses pada laman <https://www.gnu.org/software/gawk/>

Perangkat Lunak: ObsPy

- **ObsPy** merupakan proyek *open-source* yang didedikasikan untuk menyediakan *framework* (kerangka) Python dalam mengolah data seismologi. (Beyreuther et al 2010, Megies et al 2011, Krischer et al 2015).
- Informasi mengenai ObsPy dapat diakses melalui laman <https://docs.obspy.org/>

Perangkat Lunak: NumPy dan Pandas

- **NumPy** merupakan *library* pada bahasa pemrograman Python untuk mendukung *array* dan matriks yang besar. NumPy memiliki koleksi besar fungsi matematika level tinggi untuk mengoperasikan *array* tersebut.
- **Pandas** merupakan *library* pada bahasa pemrograman Python untuk manipulasi dan analisis data. Pandas memiliki struktur data dan mengoperasikan data yang berupa tabel atau barisan waktu

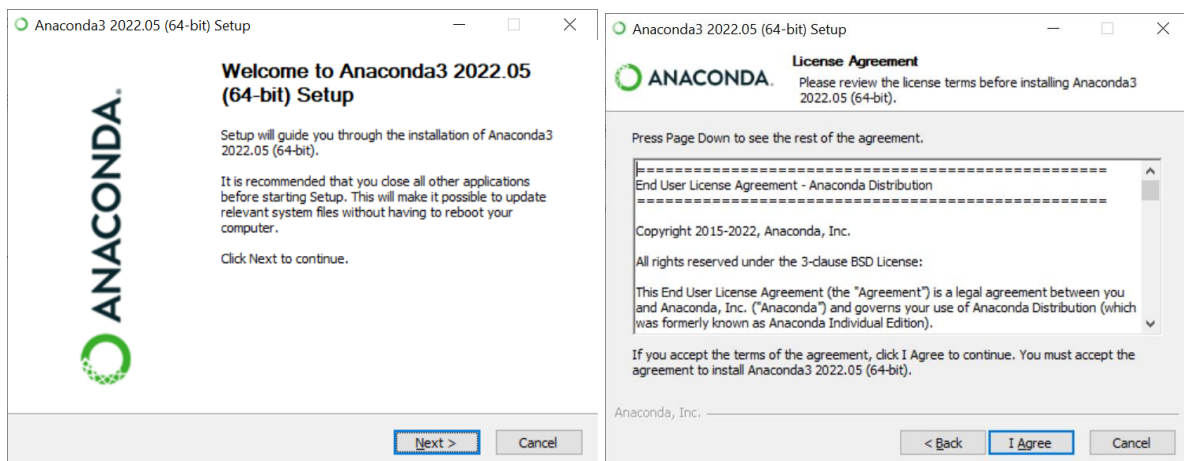
Perangkat Lunak: PyGMT

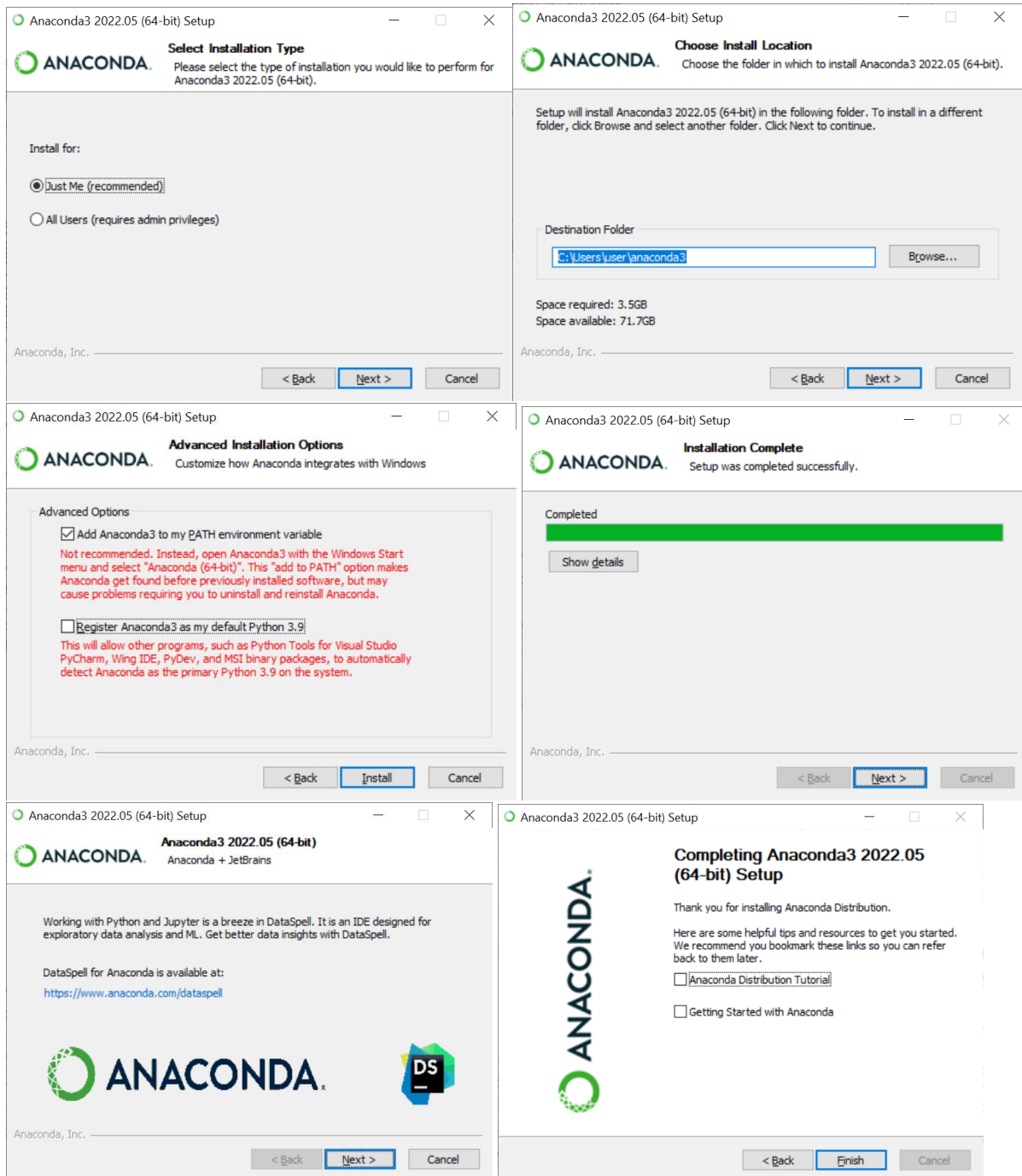
- **PyGMT** merupakan *library* pada Python untuk pengolahan data geofisika dan geospasial agar publikasi gambar dan peta menjadi berkualitas.
- Informasi mengenai PyGMT dapat diakses melalui laman <https://www.pygmt.org/latest/>

Instalasi Perangkat Lunak

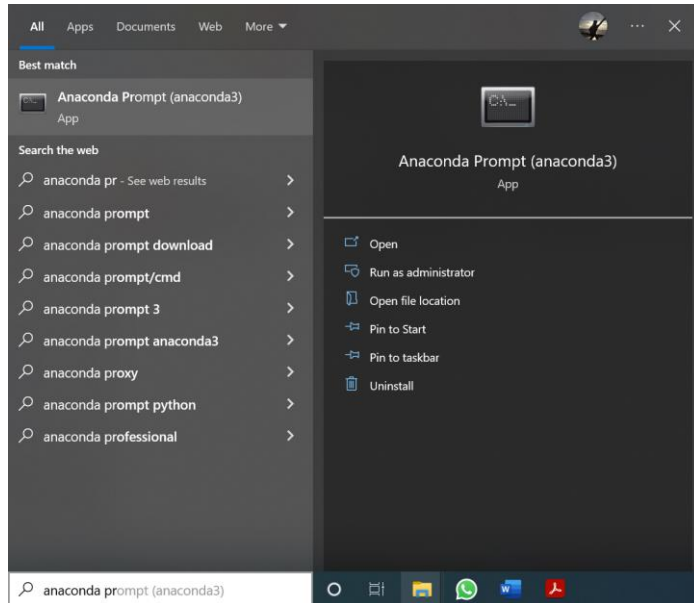
Instalasi Anaconda

1. Buka <https://www.anaconda.com/> kemudian klik menu **Download** untuk mengunduh aplikasi Anaconda terbaru.
2. Klik 2x **Anaconda*.exe** untuk meng-*install* Anaconda di komputer.





3. Buka *anaconda prompt* dengan cara berikut (mengetikkan pada *search bar*):



4. Ketik **pip install pygmt**, dan tunggu hingga berhasil.

```
Anaconda Prompt (anaconda3)

(base) C:\Users\user>pip install pygmt
Collecting pygmt
  Using cached pygmt-0.7.0-py3-none-any.whl (349 kB)
Requirement already satisfied: numpy>=1.20 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from pygmt) (1.21.5)
Requirement already satisfied: xarray in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from pygmt) (0.20.1)
Requirement already satisfied: packaging in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from pygmt) (21.3)
Requirement already satisfied: pandas in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from pygmt) (1.4.2)
Collecting netCDF4
  Using cached netCDF4-1.6.1-cp39-cp39-win_amd64.whl (5.2 MB)
Collecting cftime
  Using cached cftime-1.6.2-cp39-cp39-win_amd64.whl (171 kB)
Requirement already satisfied: pyparsing!=3.0.5,>=2.0.2 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from packaging->pygmt) (3.0.4)
Requirement already satisfied: pytz>=2020.1 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from pandas->pygmt) (2021.3)
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.8.1 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from pandas->pygmt) (2.8.2)
Requirement already satisfied: six>=1.5 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from python-dateutil>=2.8.1->pandas->pygmt) (1.16.0)
Installing collected packages: cftime, netCDF4, pygmt
Successfully installed cftime-1.6.2 netCDF4-1.6.1 pygmt-0.7.0

(base) C:\Users\user>
```

5. Ketik **pip install obspy**, dan tunggu hingga berhasil.


```
Anaconda Prompt (anaconda3)


(base) C:\Users\user>pip install obspy
Collecting obspy
  Using cached obspy-1.3.0-cp39-cp39-win_amd64.whl (13.9 MB)
Requirement already satisfied: numpy>=1.15.0 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (1.21.5)
Requirement already satisfied: sqlalchemy in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (1.4.32)
Requirement already satisfied: requests in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (2.27.1)
Requirement already satisfied: setuptools in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (61.2.0)
Requirement already satisfied: lxml in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (4.8.0)
Requirement already satisfied: scipy>=1.0.0 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (1.7.3)
Requirement already satisfied: decorator in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (5.1.1)
Requirement already satisfied: matplotlib>=3.2.0 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from obspy) (3.5.1)
Requirement already satisfied: packaging>=20.0 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from matplotlib>=3.2.0->obs py) (21.3)
Requirement already satisfied: fonttools>=4.22.0 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from matplotlib>=3.2.0->obs py) (4.25.0)
Requirement already satisfied: python-dateutil>=2.7 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from matplotlib>=3.2.0->obs py) (2.8.2)
Requirement already satisfied: pillow>=6.2.0 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from matplotlib>=3.2.0->obs py) (9.0.1)
Requirement already satisfied: pyparsing>=2.2.1 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from matplotlib>=3.2.0->obs py) (3.0.4)
Requirement already satisfied: cycloper>=0.10 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from matplotlib>=3.2.0->obs py) (0.11.0)
Requirement already satisfied: kiwisolver>=1.0.1 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from matplotlib>=3.2.0->obs py) (1.3.2)
Requirement already satisfied: six>=1.5 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from python-dateutil>=2.7->matplotlib>=3.2.0->obs py) (1.16.0)
Requirement already satisfied: idna<4,>=2.5 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from requests->obs py) (3.3)
Requirement already satisfied: charset-normalizer<=2.0.0 in c:\users\user\anaconda3\lib\site-packages (from requests->obs py) (2.0.0)
```


Instalasi *Generic Mapping Tools*

1. Download perangkat lunak **Generic Mapping Tools (GMT)** yang terbaru dari laman <https://www.generic-mapping-tools.org/download/> kemudian download juga **Support Data** yaitu DCW dan GSHHG terbaru.

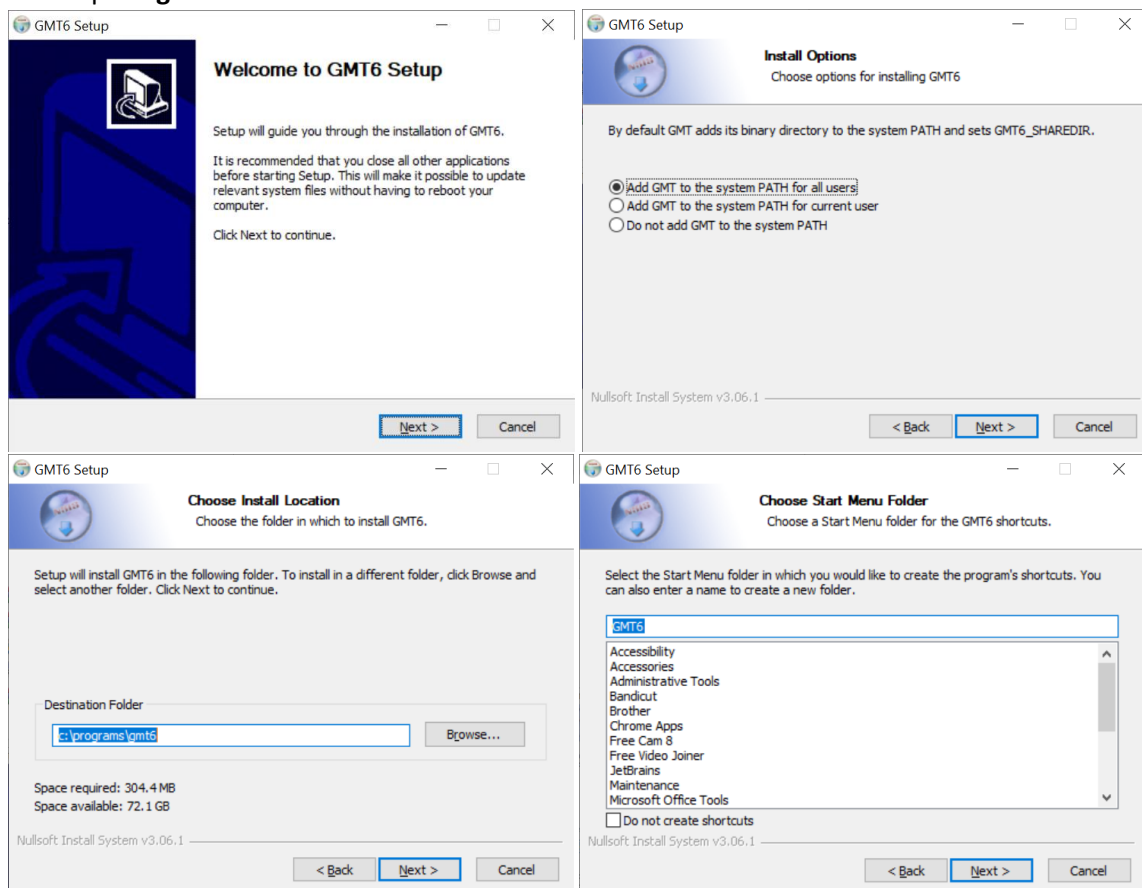
Misalnya, pada Oktober 2022, versi terbaru adalah **GMT 6.4.0**, **DCW 2.1.1**, **GSHHG 2.3.7** yang digunakan pada komputer dengan RAM 64-bit (Win64). Untuk Win32, silakan mencari *installer* lainnya.

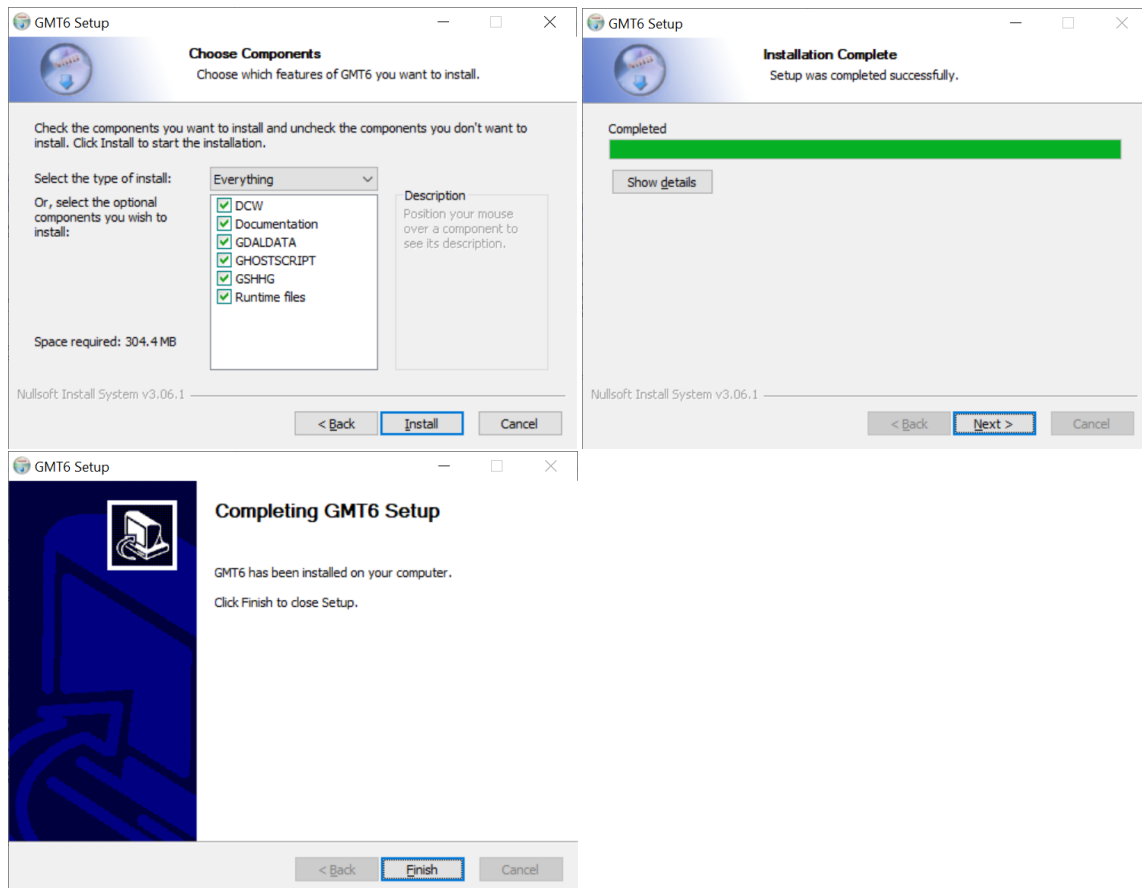
 gshhg-gmt-2.3.7.tar.gz

 dcw-gmt-2.1.1.tar.gz

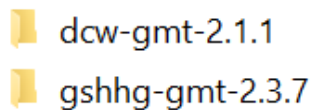
 gmt-6.4.0-win64.exe

2. Klik 2x pada **gmt-6.4.0-win64.exe**





3. Extract file **dcw-gmt-2.1.1.tar.gz** dan **gshhg-gmt-2.3.7.tar.gz** (gunakan aplikasi WinRar), sehingga muncul folder berikut:

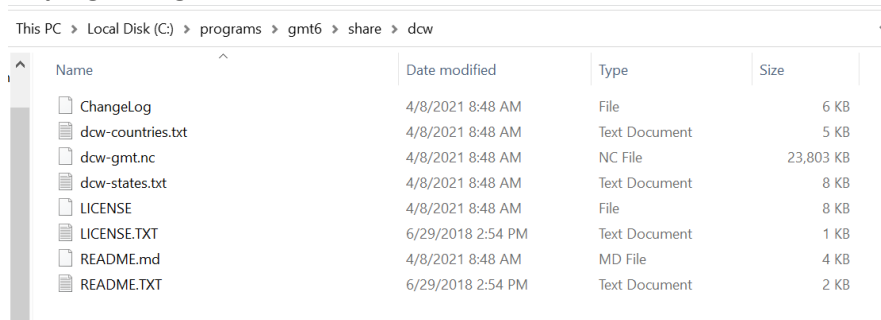


4. Buka folder **gshhg-gmt-2.3.7**, kemudian *copy* seluruh *file* di dalamnya, dan di-*paste* ke folder **C:\programs\gmt6\share\coast**

This PC > Local Disk (C:) > programs > gmt6 > share > coast

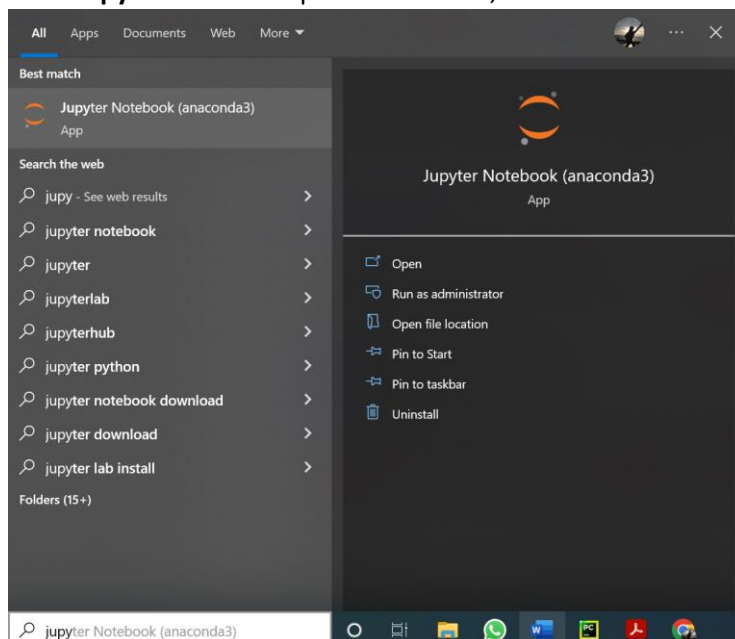
Name	Date modified	Type	Size
bin\bin\border_c.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	60 KB
bin\bin\border_f.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	2,082 KB
bin\bin\border_h.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	498 KB
bin\bin\border_i.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	213 KB
bin\bin\border_l.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	97 KB
bin\bin\GSHHS_c.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	134 KB
bin\bin\GSHHS_f.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	31,188 KB
bin\bin\GSHHS_h.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	8,240 KB
bin\bin\GSHHS_i.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	2,155 KB
bin\bin\GSHHS_l.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	538 KB
bin\bin\river_c.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	224 KB
bin\bin\river_f.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	7,441 KB
bin\bin\river_h.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	2,214 KB
bin\bin\river_i.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	888 KB
bin\bin\river_l.nc	6/15/2017 10:19 AM	NC File	357 KB
COPYING.LESSERV3	1/22/2014 10:40 AM	LESSERV3 File	8 KB
COPYINGv3	1/22/2014 10:40 AM	File	35 KB
LICENSE.TXT	1/22/2014 10:40 AM	Text Document	2 KB
README.TXT	6/15/2017 10:11 AM	Text Document	15 KB

5. Buka folder **dcw-gmt-2.1.1**, kemudian *copy* seluruh *file* di dalamnya, dan di-paste ke folder **C:\programs\gmt6\share\dcw**

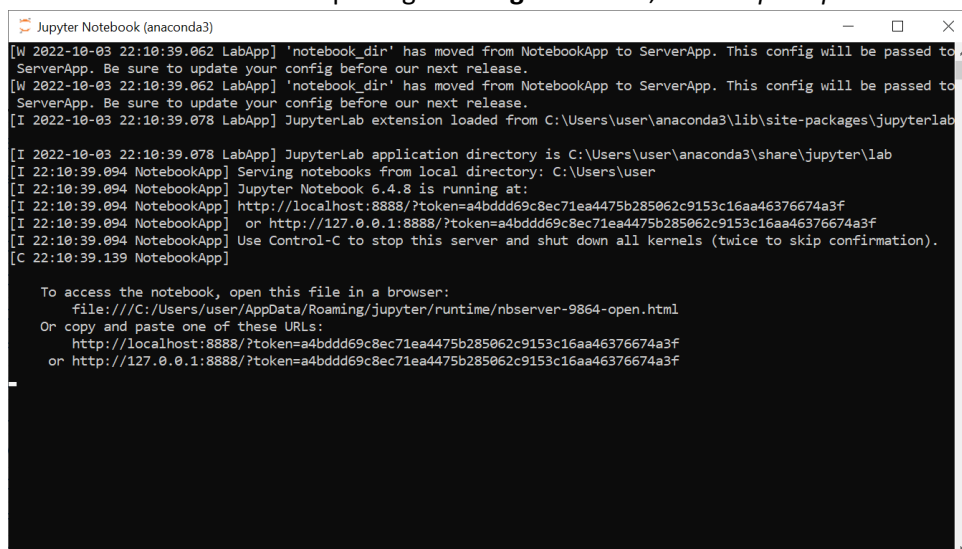


Membuka Jupyter Notebook

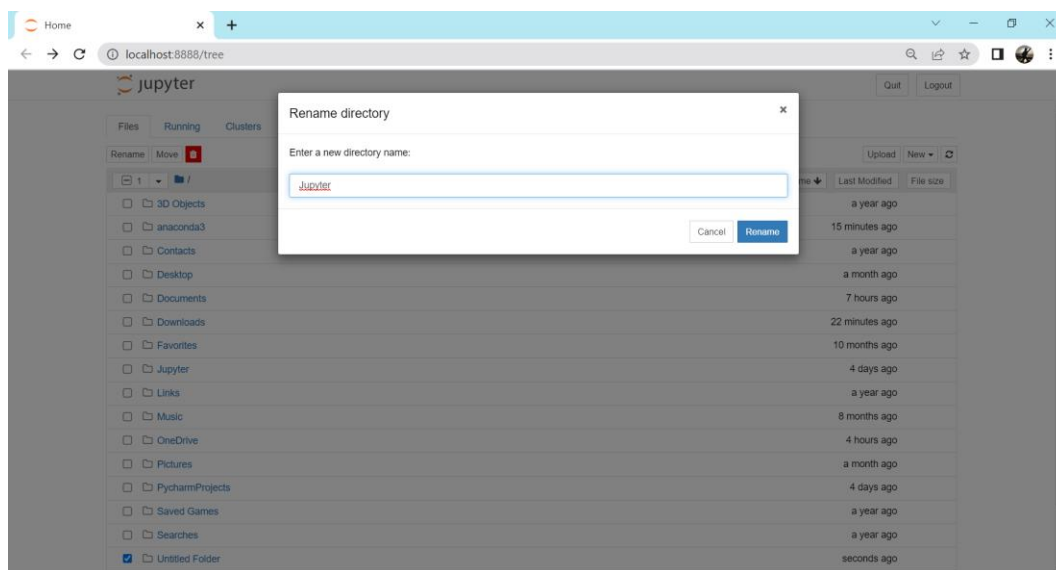
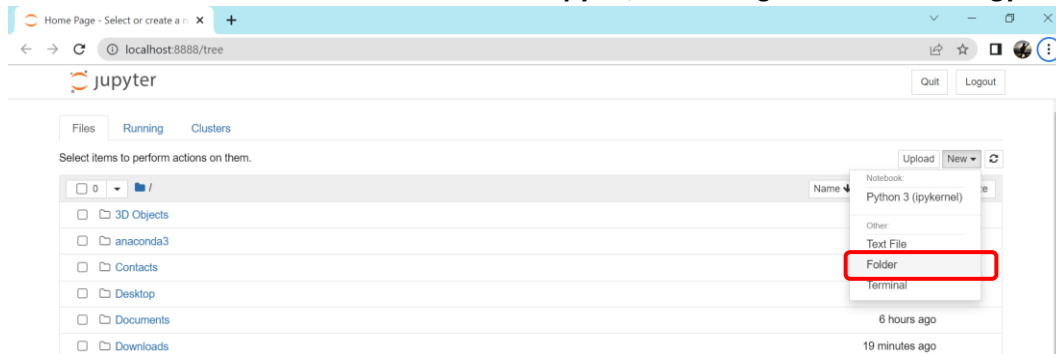
1. Ketik **Jupyter Notebook** pada *search bar*, lalu klik 2x.



2. Setelah terbuka *window* di perangkat **Google Chrome**, biarkan *prompt* terbuka.

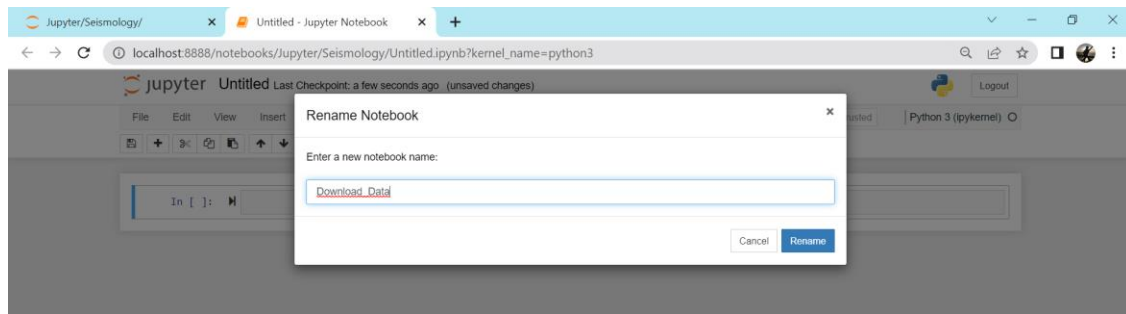


3. Buatlah sebuah folder terlebih dahulu dengan cara klik **New > Folder**, misalnya dengan nama **"Jupyter"**. Lokasi folder akan berada pada **C:\Users\user**
Ceklis pada **Untitled Folder**, lalu klik **Rename**, dan ketikkan **Jupyter**.
Kemudian buatlah folder baru dalam folder **Jupyter**, misal dengan nama **Seismology**.

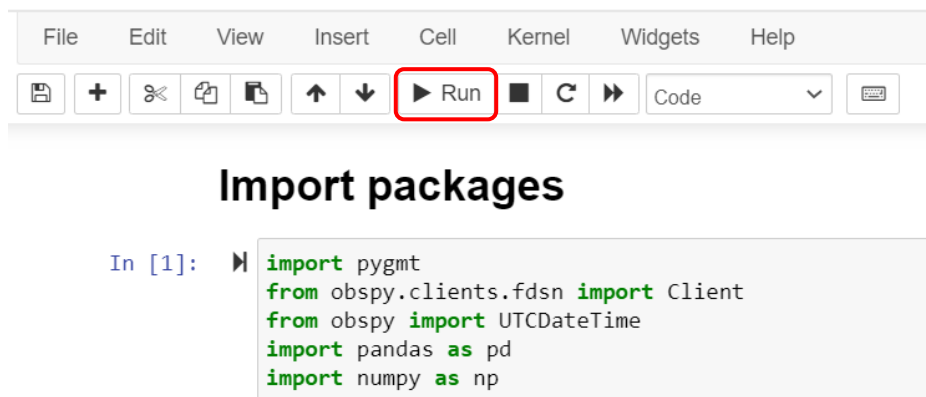


4. Klik **New > Python**, lalu akan muncul *window* baru yang merupakan *Python file* pada **Jupyter Notebook**. Kemudian klik **Untitled** untuk mengganti nama menjadi **Download_Data**, klik **rename**.
Format file otomatis merupakan **ipynb** atau *python file* pada **Jupyter Notebook**.





5. Tes dengan mengetikkan *script* berikut, apabila setelah klik **Run** (atau klik Shift + Enter pada *script*) tidak terjadi *error*, maka berarti bahwa instalasi PyGMT telah berhasil.



6. Lanjutkan dengan *script* berikut dan **Run** pada setiap *line*, sehingga muncul keterangan dari **Catalog**. Jika tidak terjadi *error*, maka praktikum akan dilanjutkan ke Modul 1.

