

PENGUNAAN PIRANTI LUNAK *JUPYTER NOTEBOOK* DALAM UPAYA MENSOSIALISASIKAN *OPEN SCIENCE*

Dedi Setiabudidaya

Universitas Sriwijaya, Jl. Raya Palembang Prabumulih KM 32, Indralaya 30662

Email: dsetiabudidaya@mipa.unsri.ac.id

Abstrak

Era keterbukaan dan perkembangan piranti komputer mendesak para ilmuwan untuk segera mempraktekkan *open science*. Sekarang ini, banyak pembaca jurnal ilmiah menghendaki suatu artikel ilmiah dapat ditelusuri ulang baik data yang dimuat maupun metodologi analisis data yang digunakan penulis di dalam menarik kesimpulannya. *Jupyter Notebook* adalah sebuah piranti lunak yang dapat digunakan untuk menampilkan dan menganalisis data dengan mudah. Makalah ini membahas tentang penggunaan *Jupyter Notebook* di bidang geofisika.

Kata-kata kunci: *Jupyter Notebook, Open Science*

Abstract

The era of openness and the development of both computer hardware and software urge scientists to immediately practice open science. Today, many readers of scientific journals want a scientific article can be traced back both the data cited and the methodology analyzing those data used by the author in drawing its conclusion. *Jupyter Notebook* is a software that can be used to display and analyze data easily. This paper discuss the use of *Jupyter Notebook* in the field of geophysics.

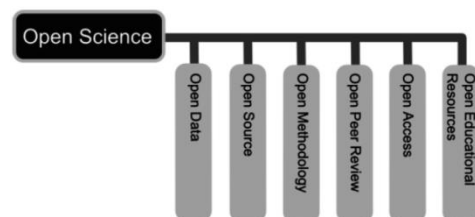
Keywords: *Jupyter Notebook, Open Science*

1. Pendahuluan

Akhir-akhir ini pergerakan untuk merealisasikan *open science* semakin meningkat. Hal ini dikarenakan dampak limpahan (*spillover*) pada sektor ekonomi telah terindikasikan secara nyata berdasarkan berbagai survey yang telah dilakukan di berbagai negara [1]. Makalah ini mendiskusikan piranti lunak *Jupyter Notebook* sebagai salah satu prinsip dari *open science*, yaitu *open source*. *Jupyter Notebook* sebelumnya dikenal sebagai *IPython Notebook* yang berbasis bahasa pemrograman Python. Dukungan yang massif dari komunitas, maka secara alami dalam waktu dekat *Jupyter Notebook* akan berevolusi menjadi *JupyterLab*, dengan dilengkapi fasilitas berbagai fitur yang lebih canggih. Penggunaan *Jupyter Notebook* di bidang geofisika khususnya pemodelan iklim merupakan contoh yang baik di dalam memperkenalkan *open science* kepada sivitas akademika perguruan tinggi.

2. Open Science

Open science didefinisikan sebagai suatu pergerakan untuk menjadikan kegiatan ilmiah yang terdiri dari penelitian, data dan diseminasi dapat diakses oleh semua tingkatan masyarakat yang berkeinginan untuk mengetahui hal tersebut baik amatir maupun profesional [2]. Gambar 1 menunjukkan enam prinsip dari *open science*.



Gambar 1 Enam prinsip dari *Open Science* [2]

Contoh *Open Educational Resources* (OER) telah diperkenalkan pada sivitas akademika bidang MIPA di

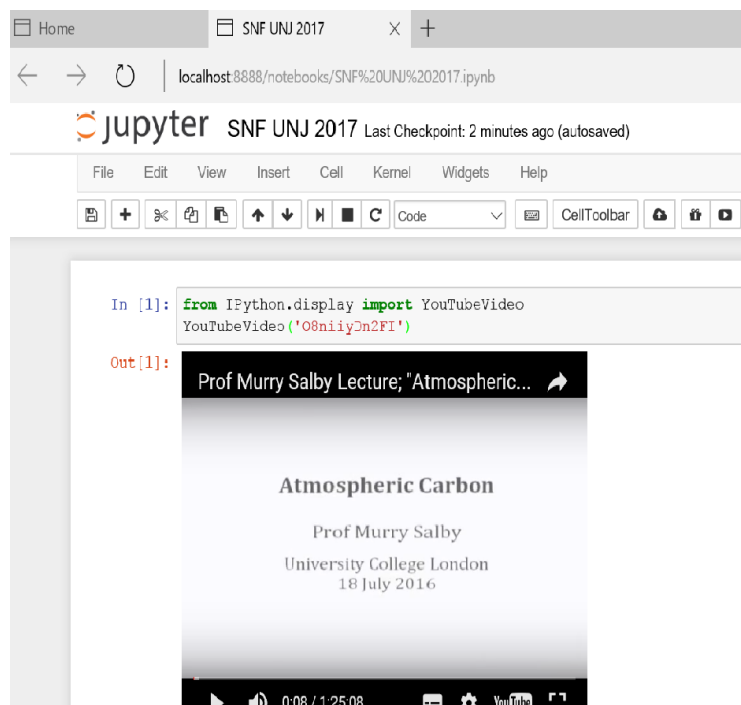
Indonesia pada beberapa waktu lalu [3]. Sejak tahun ajaran 2015, PS Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya telah menggunakan buku *College Physics* yang diterbitkan oleh *OpenStax* sebagai buku rujukan utama pada mata kuliah Fisika Dasar. Dosen dan mahasiswa dapat mengunduh secara gratis buku rujukan tersebut. Buku ini dilengkapi juga dengan *Concept Coach*, sebuah piranti lunak untuk membantu mahasiswa di dalam memahami buku tersebut dan juga dapat digunakan dosen untuk melihat kemajuan yang dicapai masing-masing mahasiswa. Piranti *Concept Coach* ini dapat diakses dengan menggunakan berbagai jenis gawai sehingga sangat memudahkan para mahasiswa di dalam proses pembelajarannya. Patut disayangkan bahwa fasilitas *Concept Coach* ini akan dihentikan pada 1 September 2017 dan akan digantikan dengan *OpenStax Tutor*, perangkat lunak sejenis yang lebih *robust*. Data yang telah disimpan di *Concept Coach* tersedia hingga 1 Oktober 2017. Salah satu kelebihan dari piranti lunak yang *open source* adalah perkembangannya yang relatif jauh lebih cepat dibandingkan dengan yang berlisensi.

Contoh penggunaan *Open Source* dapat dilihat pada [4,5,6]. *Jupyter Notebook App* digunakan di dalam perkuliahan dan penelitian fisika atmosfer, paleomagnetism dan fisika material. Kesimpulan yang berbeda untuk data yang sama menunjukkan pentingnya *Open Data* dan *Open Methodology*. Artikel [4] yang dimuat di jurnal *Open Access, J. Space Weather Space Clim.* membuktikan bahwa pembaca jurnal perlu diberikan akses baik kepada data yang dianalisis

maupun kepada metodologinya. Penulis artikel tersebut menyediakan file berekstensi *ipynb* sehingga siapapun yang berminat dapat secara aktif untuk mempelajari dan memahaminya dengan menjalankan file *ipynb* tersebut.

3. Jupyter Notebook

Jupyter Notebook (file yang berekstensi *ipynb*) adalah dokumen yang dihasilkan oleh *Jupyter Notebook App* yang berisikan kode komputer dan *rich text element* seperti paragraf, persamaan matematik, gambar dan tautan (*links*). Gambar 2 memperlihatkan contoh instruksi sederhana bagaimana menampilkan output berupa video dari *youtube*. Kuliah Prof. Salby tentang *Atmospheric Carbon* yang berlangsung 1 jam 25 menit dapat diakses secara langsung dengan menekan tombol 'play' setelah instruksi di dalam file *ipynb* tersebut dieksekusi. Sedangkan Gambar 3 menunjukkan contoh instruksi yang dibuat oleh penulis artikel [4] mengakses data di internet dan menampilkannya. Tampilan yang dihasilkan adalah sama persis dengan tampilan yang ada di jurnal yang memuat artikel tersebut. Prosiding ini memuat makalah yang berupa hasil penelitian.



Gambar 2 Contoh instruksi untuk menampilkan video dan output-nya.

```

Webpth = 'http://www.files.benlaken.com/documents/'
Moonsoon = pd.read_csv(webpth+'Moonsoon_data.csv', parse_dates =
['Date'])
monsoon.index = monsoon.Date
monsoon = monsoon.drop('Date',1)
olou = pd.read_csv(webpth+'Olou_counts.csv',parse_dates=['Date'])
olou.insex = olou.Date
olou = olou.drop('Date',1)

```

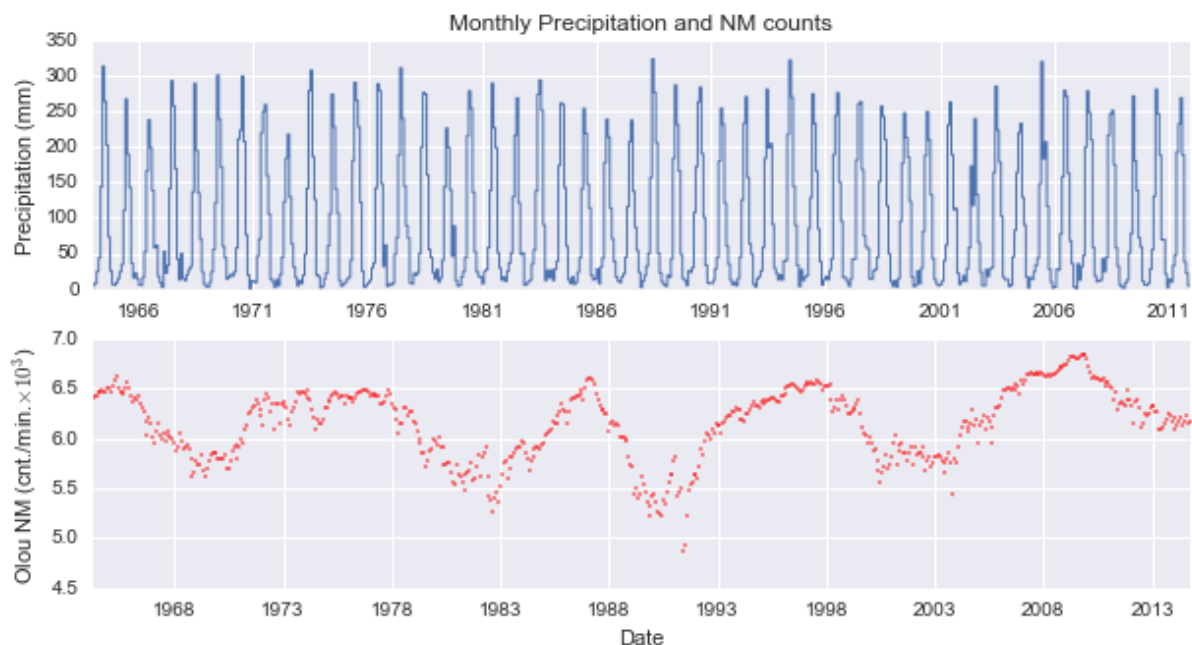
```

# Plot the simple time series
my_ts = plt.figure()
my_ts.set_size_inches(10,5) # Specify the output size
ax1 = my_ts.add_subplot(211)
ax2 = my_ts.add_subplot(212)

ax1.step(monsoon.index.date,monsoon.Precip,lw=1.0)
ax1.set_title(r'Monthly Precipitation and NM counts')
ax1.set_ylabel(r'Precipitation (mm)')
ax1.grid(True)
#ax1.set_yscale('log')

ax2.plot(olou.index.date,olou.Counts/1000,'r.',ms=3.0)
ax2.set_ylabel(r'Olou NM (cnt./min.$\times 10^3$)')
ax2.set_xlabel('Date')
ax2.grid(True)
plt.show(my_ts)
my_ts.savefig('Monthly_ts.pdf',dpi=300)

```



Gambar 3 Contoh instruksi *link* ke *webpage* dan mengambil, mengolah dan memplot data yang tersedia dan output-nya [4]

4. Sosialisasi

Perguruan tinggi memiliki peran yang sangat penting di dalam memperkenalkan pergerakan *open science* baik ke pemerintah maupun ke masyarakat. Berikut adalah langkah-langkah yang sebaiknya dilakukan dalam rangka sosialisasi *open science* ke sivitas akademika perguruan tinggi melalui pemanfaatan penggunaan *Jupyter Notebook* di dalam pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi.

- (1) Buku-buku teks yang digunakan dalam perkuliahan dianjurkan disertai dengan buku pendamping yang berisikan jawaban soal yang dibahas ditulis dalam file *ipynb* sehingga dapat dibaca oleh aplikasi *Jupyter Notebook*.
- (2) Draft skripsi dianjurkan ditulis dalam file *ipynb* sehingga pembimbing dapat dengan mudah menelusuri semua data dan grafik yang dibuat oleh mahasiswanya.
- (3) Makalah atau artikel dosen dianjurkan ditulis dalam file *ipynb* sehingga memudahkan dalam pelaksanaan *peer review*.
- (4) Ketiga butir di atas dapat tercapai jika dosen dan mahasiswa sudah mengenal *Jupyter Notebook*. Perguruan tinggi Indonesia memiliki potensi untuk berada di garis depan, dikarenakan para mahasiswanya memiliki kreativitas yang sangat tinggi. Sehingga dengan memanfaatkan teknologi ini diharapkan Indonesia mampu untuk mengejar ketertinggalannya di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi secara cepat.

5. Simpulan

Open Science dapat dipraktekkan di perguruan tinggi Indonesia dengan terlebih dahulu mengsosialisasikan penggunaan *Jupyter Notebook* di kalangan sivitas akademika. Di awal kehidupan di kampus, sebaiknya para mahasiswa baru perlu diberikan pelatihan singkat tentang penggunaan aplikasi *Jupyter Notebook*.

Daftar Acuan

- [1] OECD, 2015, "Making Open Science a Reality", *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 25, OECD Publishing, Paris.
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Open_science
- [3] Setiabudidaya, D., Ramlan, Akmal Johan, 2016. "Kajian Pendahuluan Penggunaan *Open Educational Resources* pada Mata

Kuliah Fisika Dasar Program Studi Kimia Universitas Sriwijaya", Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA Mei 2016.

- [4] Laken, B.A., 'Can Open Science save us from a solar-driven monsoon?', *J. Space Weather Clim.*, 6, A11, 2016, DOI : 10.1051/swsc/2016005.
- [5] https://github.com/brian-rose/ClimateModeling_courseware
- [6] Setiabudidaya, D., 2015. "*Jupyter Notebook App: Alternatif Teknologi Pembelajaran Fisika Berbasis Web Browser*", *Prosiding Annual Research Seminar 2015 Computer Science & ICT*, ISBN : 979-587-573-6, hal. 159-160.
- [7] <http://digitheadslabnotebook.blogspot.co.id/2014/01/guide-to-open-science.html>
- [8] McKiernan et al. "How open science helps researchers succeed", *eLife* 2016;5:e16800. DOI: 10.7554/eLife.