

Dasar Pemrograman Python

DR. ARYA ADHYAKSA WASKITA



STMIK Eresha - 2020

Daftar Isi

Daftar Isi	i
Daftar Gambar	iii
Daftar Program	iv
KATA PENGANTAR	v
1 Instalasi Python	1
1.1 Sejarah singkat	1
1.2 Interpreter Python	1
1.3 Anaconda	6
2 Dasar Pemrograman Python	13
2.1 Pendahuluan	13
2.2 Variabel	15
2.3 Struktur Data	16
2.3.1 List	16
2.3.2 Tuple	18
2.3.3 Dictionary	18
2.4 Kondisi dan Perulangan	19
3 Interaksi file	21
4 Interaksi Basisdata	23
4.1 MySQL	23
4.2 PostgreSQL	23
4.3 MongoDB	23
5 Membuat dan mengelola modul	25
Bibliografi	27

Daftar Gambar

1.1	Guido van Rossum	1
1.2	Dialog instalasi <i>interpreter</i> Python	2
1.3	Pilihan paket pendukung sebelum instalasi dilakukan	2
1.4	Dialos selama proses instalasi berlangsung	3
1.5	Dialog tanda selesai instalasi	3
1.6	Lokasi instalasi <i>interpreter</i> Python	4
1.7	<i>Interpreter</i> Python siap digunakan	4
1.9	Hasil upgrade pip	4
1.8	Daftar paket yang terpasang	5
1.10	Daftar terakhir paket terpasang	5
1.11	Daftar menu aplikasi pendukung Python	5
1.12	Aplikasi IDLE	6
1.13	Pilihan <i>platform</i> instalasi Anaconda	6
1.14	Dialog pembuka instalasi	7
1.15	Menyetujui kesepakatan	7
1.16	Pilihan pengguna Anaconda	8
1.17	Target instalasi	8
1.18	Menjadikan Anaconda sebagai sistem utama Python	8
1.19	Proses instalasi	9
1.20	Instalasi selesai	9
1.21	Menu Anaconda	10
1.22	Aplikasi Jupyter	10
1.23	Terminal pada aplikasi Jupyter	11
1.24	Python Shell pada aplikasi Jupyter	11
1.25	Aplikasi Spyder	12
2.1	Python shell sedang menerima perintah	14
2.2	Variabel a sebagai obyek	14
2.3	Menampilkan dokumentasi obyek integer a	15
2.4	Menampilkan dokumentasi obyek integer a menggunakan fungsi help	15
2.5	Proses penambahan elemen list	16

2.6	Perbandingan penambahan elemen list menggunakan fungsi (a). append dan (b). extend	17
2.7	Penambahan karakter 'x' ke variabel a di posisi pertama	17
2.8	Mengeluarkan elemen tertentu dari list	17
2.9	Mengeluarkan elemen terakhir dari variabel list	17
2.10	Beberapa operasi yang dilakukan pada variabel tuple	18
2.11	Menambahkan elemen ke variabel dictionary	18
2.12	Mengeluarkan pasangan <i>key-value</i> dari variabel dictionary	19

Daftar Program

Kata Pengantar

Dengan berkembang pesatnya keilmuan data (*data science*), mahasiswa dan dosen perlu menguasai *tools* yang dapat menunjang aktifitas mereka untuk mengeksplorasi keilmuan tersebut. Salah satu *tools* yang umum digunakan dalam keilmuan data berbasis pemrograman python. Karena alasan tersebut, buku elektronik ini disusun.

Secara umum, diktat ini dibagi ke dalam bagian pendahuluan yang membahas tentang sejarah singkat Python yang dilanjutkan ke bagian instalasi. Instalasi ini, meskipun sangat sederhana, terutama pada sistem operasi Linux, dapat menjadi sangat merepotkan bagi beberapa mahasiswa, terutama ketika mereka menggunakan sistem operasi Windows. Karena itu, instalasi akan dilakukan di sistem operasi Windows. Bagian selanjutnya adalah dasar-dasar pemrograman Python, terutama struktur data (`list`, `tuple` dan `dictionary`), interaksi dengan *file* dan basis data, hingga membuat modul yang dapat digunakan kembali. Akhirnya, selamat mencoba pengalaman baru.

Serpong, 12 Agustus 2020

Dr. Arya Adhyaksa Waskita

Bab 1

Instalasi Python

1.1 Sejarah singkat

Python dibangun oleh Guido van Rossum (Gambar 1.1¹) pada sekitar tahun 1980 di *Centrum Wiskunde & Informatica* (CWI) di Belanda [Hunt, 2019]. Nama Python diambil dari program TV favorit Guido yang berjudul ”Monty Pythons Flying Circus” yang tayang pada kisaran tahun 1969-1974.



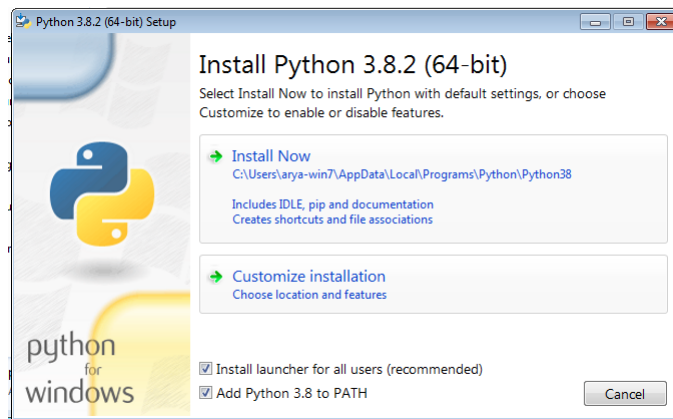
Gambar 1.1: Guido van Rossum

1.2 Interpreter Python

Seperti telah dijelaskan di bagian Pengantar, instalasi *interpreter* Python dilakukan di sistem operasi Windows 7. Tahapan instalasi ini mengasumsikan bahwa tidak ada kendala apapun terkait sistem operasi. Selanjutnya mahasiswa diminta untuk mengunduh *interpreter* Python melalui laman <https://www.python.org/downloads/> sesuai kebutuhannya.

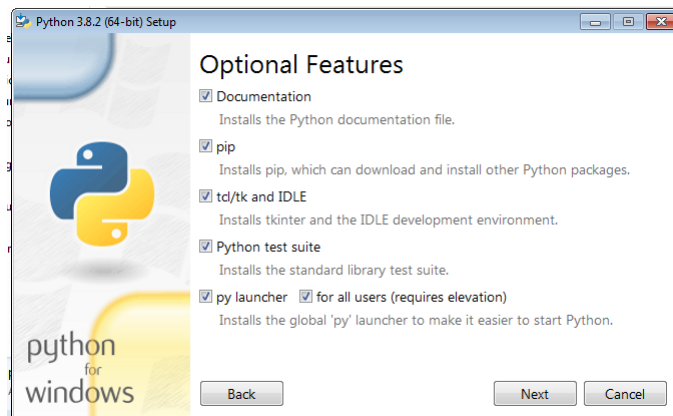
Mengeksekusi unduhan tersebut akan memunculkan dialog seperti pada Gambar 1.2. Pastikan untuk memilih konfigurasi **PATH** secara otomatis agar ketika proses instalasi selesai, *interpreter* Python dapat dijalankan dari mana saja di sistem komputer masing-masing. Untuk kondisi di mana terjadi kesalahan, akan muncul dialog yang memberi kita kesempatan untuk melihat *log*. Buka log tersebut dan lihat sumber dari kesalahan instalasi yang sedang terjadi.

¹<https://gvanrossum.github.io/images/guido-headshot-2019.jpg>



Gambar 1.2: Dialog instalasi *interpreter* Python

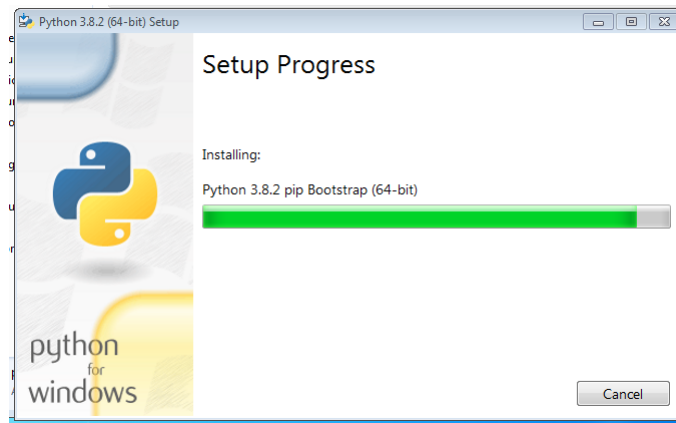
Pilihan opsi *Customize installation* akan menampilkan dialog seperti Gambar 1.3. Pastikan semua pilihan dipilih. Kemudian, selama proses instalasi berlangsung, pengguna akan disuguhkan dialog seperti Gambar 1.4. Tunggu sampai dialog tanda selesai dikeluarkan seperti pada Gambar 1.5.



Gambar 1.3: Pilihan paket pendukung sebelum instalasi dilakukan

Seperti telah ditunjukkan pada Gambar 1.2 tentang informasi lokasi *interpreter* Python diletakkan, dapat juga dibuktikan melalui aplikasi CMD seperti Gambar 1.6. Sedangkan *interpreter* Python dapat diujicobakan dengan menuliskan perintah `python` di aplikasi CMD. Akan muncul dialog seperti Gambar 1.7. *Interpreter* Python siap digunakan, ditandai dengan munculnya karakter `>>>`.

Tahapan selanjutnya adalah instalasi pustaka `scikit-image`. Proses instalasinya dilakukan dengan aplikasi pengelola paket Python yang bernama `pip`. Silakan lihat Gambar 1.3. `pip` ada di urutan kedua dari fitur tambahan. `pip` dapat digunakan untuk melihat paket apa saja yang telah terpasang di sistem kita. Caranya dengan menjalankan perintah `python -m pip list` seperti ditunjukkan Gambar 1.8.

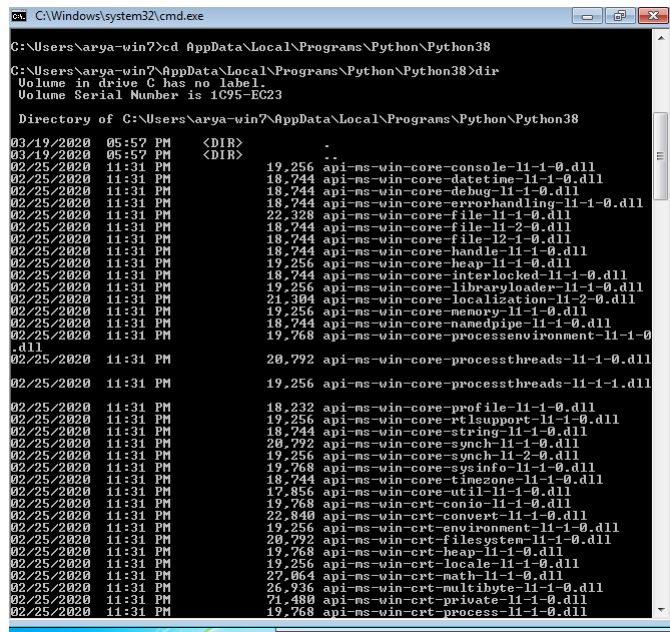


Gambar 1.4: Dialos selama proses instalasi berlangsung



Gambar 1.5: Dialog tanda selesai instalasi

`pip` dapat juga digunakan untuk meng-*upgrade* paket yang telah terpasang, bahkan dirinya sendiri. Untuk meng-*upgrade* paket `pip` itu sendiri, dapat dilakukan dengan menjalankan perintah `python -m pip install --upgrade pip` seperti Gambar 1.9. Perhatikan versi `pip` yang ada di Gambar 1.8 dan Gambar 1.9.



```

C:\Windows\system32\cmd.exe

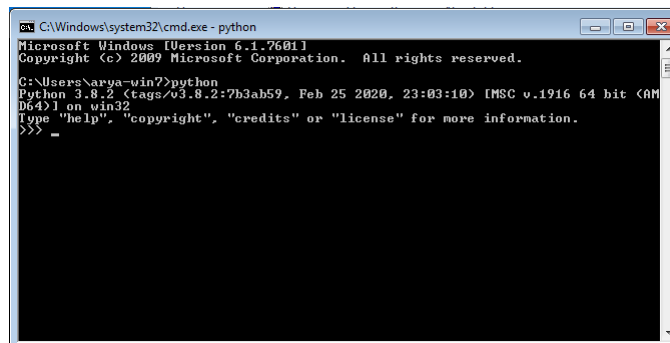
C:\Users\arya-win7>cd AppData\Local\Programs\Python\Python38

C:\Users\arya-win7\AppData\Local\Programs\Python\Python38>dir
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 1C95-EC23

Directory of C:\Users\arya-win7\AppData\Local\Programs\Python\Python38

03/19/2020  05:57 PM  <DIR>          .
03/19/2020  05:57 PM  <DIR>          ..
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-core-console-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-datetime-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-debug-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-errorhandling-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             22,328 api-ms-win-core-file-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-file-l1-2-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-file-l2-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-handle-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-core-heap-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-interlocked-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-core-libraryloader-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             21,384 api-ms-win-core-localization-l1-2-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-core-memory-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-namedpipe-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,768 api-ms-win-core-processenvironment-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             20,792 api-ms-win-core-processthreads-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-core-processthreads-l1-1-1.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,232 api-ms-win-core-profile-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-core-rtlsupport-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-string-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             20,792 api-ms-win-core-synch-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-core-synch-l1-2-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,768 api-ms-win-core-sysinfo-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             18,744 api-ms-win-core-timezone-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             17,856 api-ms-win-core-util-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,768 api-ms-win-crt-conio-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             22,848 api-ms-win-crt-convert-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-crt-environment-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             20,792 api-ms-win-crt-file-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,768 api-ms-win-crt-heap-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,256 api-ms-win-crt-locale-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             27,064 api-ms-win-crt-math-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             26,936 api-ms-win-crt-multibyte-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             71,480 api-ms-win-crt-private-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM             19,768 api-ms-win-crt-process-l1-1-0.dll

```

Gambar 1.6: Lokasi instalasi *interpreter* Python


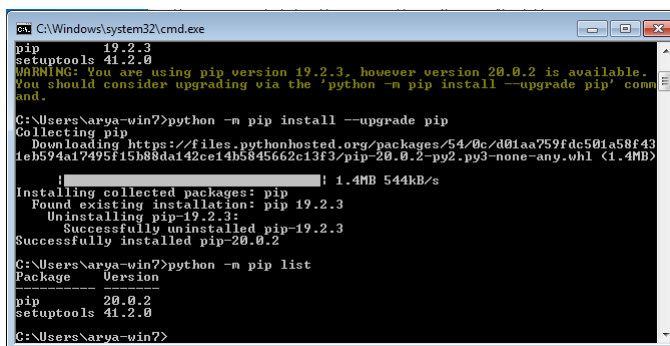
```

C:\Windows\system32\cmd.exe - python

Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\arya-win7>python
Python 3.8.2 (tags/v3.8.2:7b3ab59, Feb 25 2020, 23:03:10) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> _

```

Gambar 1.7: *Interpreter* Python siap digunakan


```

C:\Windows\system32\cmd.exe

pip 19.2.3
setuptools 41.2.0
WARNING: You are using pip version 19.2.3, however version 20.0.2 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.

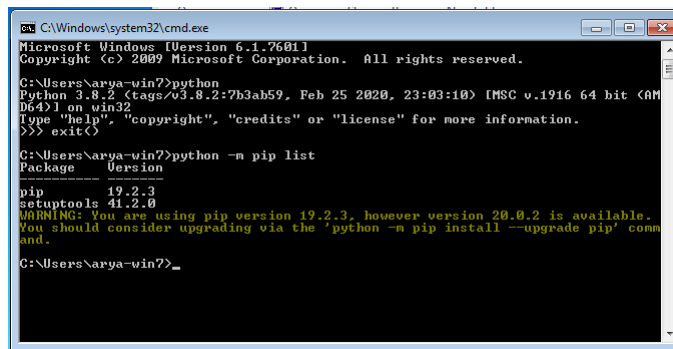
C:\Users\arya-win7>python -m pip install --upgrade pip
Collecting pip
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/54/0c/d01aa759fdc501a58f431e0594a17495f15b88da142ce14b5845662c13f3/pip-20.0.2-py2.py3-none-any.whl (1.4MB)
    ! 1.4MB 544kB/s
Installing collected packages: pip
  Found existing installation: pip 19.2.3
    Uninstalling pip-19.2.3:
      Successfully uninstalled pip-19.2.3
  Successfully installed pip-20.0.2

C:\Users\arya-win7>python -m pip list
Package Version
pip 20.0.2
setuptools 41.2.0

C:\Users\arya-win7>

```

Gambar 1.9: Hasil upgrade pip



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\arya-win7>python
Python 3.8.2 (tags/v3.8.2:7b3ab59, Feb 25 2020, 23:03:10) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> exit()

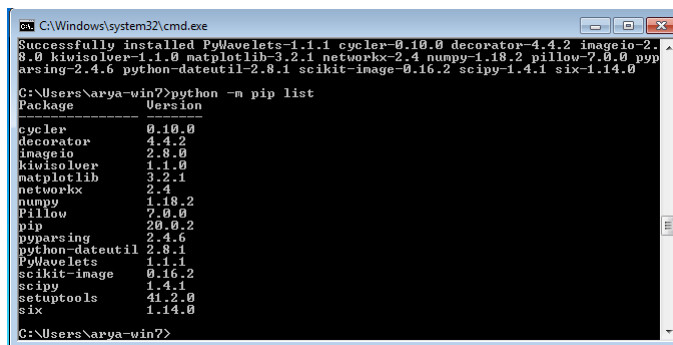
C:\Users\arya-win7>python -m pip list
Package            Version
-----            -
pip                19.2.3
setuptools         41.2.0
WARNING: You are using pip version 19.2.3, however version 20.0.2 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.

C:\Users\arya-win7>_

```

Gambar 1.8: Daftar paket yang terpasang

Setelah selesai, kita dapat kembali melihat daftar paket yang terpasang melalui pengelolaan pip yang ditunjukkan Gambar 1.10.



```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Successfully installed PyWavelets-1.1.1 cycler-0.10.0 decorator-4.4.2 imageio-2.9.0 kiwisolver-1.1.0 matplotlib-3.2.1 networkx-2.4 numpy-1.18.2 pillow-7.0.0 pyparsing-2.4.6 python-dateutil-2.8.1 scikit-image-0.16.2 scipy-1.4.1 six-1.14.0

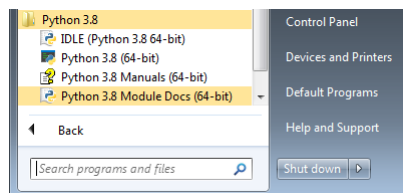
C:\Users\arya-win7>python -m pip list
Package            Version
-----            -
cycler             0.10.0
decorator          4.4.2
imageio            2.9.0
kiwisolver         1.1.0
matplotlib         3.2.1
networkx           2.4
numpy              1.18.2
pillow             7.0.0
pip               20.0.2
pyparsing          2.4.6
python-dateutil    2.8.1
PyWavelets         1.1.1
scikit-image       0.16.2
scipy              1.4.1
setuptools         41.2.0
six               1.14.0

C:\Users\arya-win7>

```

Gambar 1.10: Daftar terakhir paket terpasang

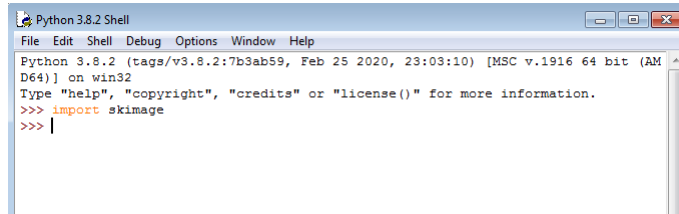
Menu aplikasi pendukung Python akan muncul seperti Gambar 1.11. Menu kedua pada Gambar 1.11 akan memunculkan aplikasi CMD yang sama dengan yang ditunjukkan Gambar 1.7, tetapi tanpa perlu memanggil perintah `python` terlebih dahulu. CMD secara otomatis akan memunculkan Python shell seperti Gambar 1.7.



Gambar 1.11: Daftar menu aplikasi pendukung Python

IDLE adalah antarmuka *interpreter* Python seperti ditunjukkan Gambar 1.12. Dalam Gambar 1.12 juga terlihat bahwa kita berhasil meng-*import* pustaka `scikit-image`, yang dalam IDLE di Windows 7 disebut sebagai `skimage`. Jika Anda sedang menggunakan Ubuntu, kemudian menggunakan pustaka `scikit-image` yang diperoleh dari *repository* Ubuntu (bukan dari

pip), pustaka `scikit-image` juga di-*import* dengan nama `skimage`. Berhasilnya sebuah pustaka Python di-*import* adalah ketika tidak ada komentar yang muncul setelah perintah `import` tersebut.

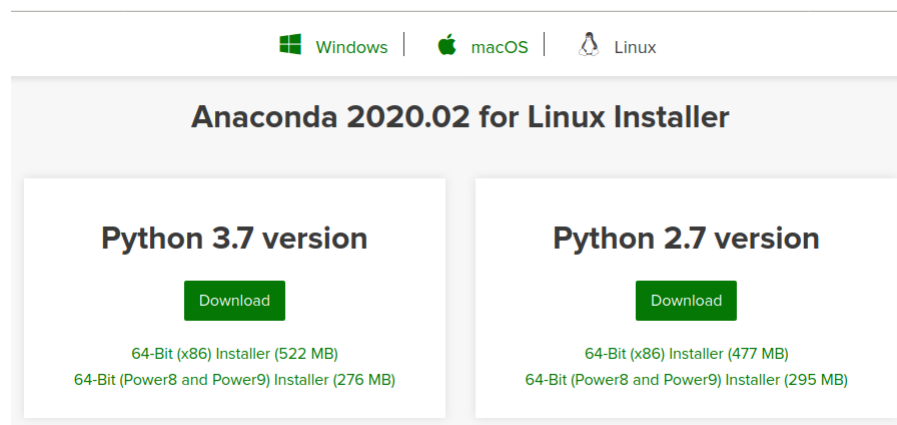


Gambar 1.12: Aplikasi IDLE

Selanjutnya, jika ditemukan petunjuk untuk masuk ke Python Shell, Anda dapat menggunakan aplikasi IDLE, atau menggunakan terminal (di Linux)/CMD (di Windows) dengan terlebih dahulu menjalankan perintah `python`.

1.3 Anaconda

Selain pilihan manual seperti yang telah dijelaskan di Sub bab 1.2, Anaconda bisa menjadi opsi lain yang lebih bersifat otomatis. Saya menyebutnya otomatis karena Anaconda sejumlah pustaka Python, terutama yang banyak digunakan di *Data Mining*, *Machine Learning* atau *Data Science* telah dikemas di dalam Anaconda. Bahkan beberapa editor yang populer untuk Python juga dikemasnya. Anaconda bahkan mengemasnya khusus untuk *platform* yang berbeda. Anda dapat menghubungi alamat <https://www.anaconda.com/> untuk mengunduh aplikasinya. Sesuaikan kebutuhan Anda dengan pilihan yang ada seperti ditunjukkan Gambar 1.13.

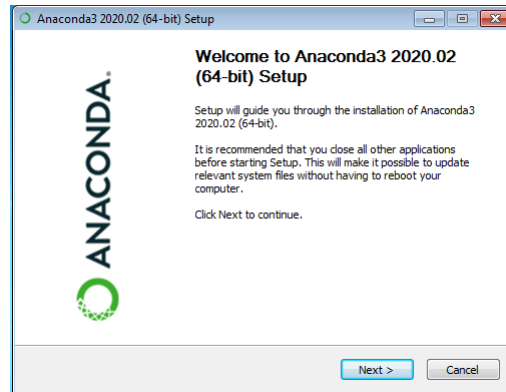


Gambar 1.13: Pilihan *platform* instalasi Anaconda

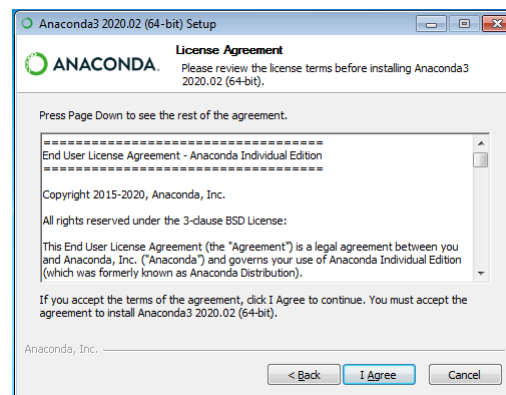
Instalasi Anaconda akan menghadirkan dialog seperti ditunjukkan Gambar 1.14 - Gambar 1.20. Anaconda akan meletakkan pustaka di lokasi `C:\\ProgramData\\Anaconda3` yang

berbeda dengan `pip` seperti terlihat di Gambar 1.17. Sedangkan di Gambar 1.19 terlihat sejumlah pustaka penting seperti `scikit-image` dan `scikit-learn` tengah diinstal.

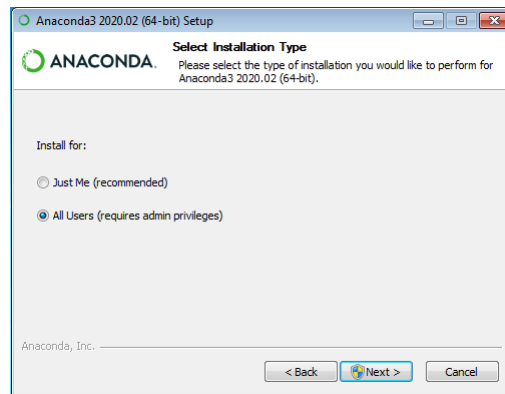
aplikasi ini akan menghadirkan antarmuka seperti tampak



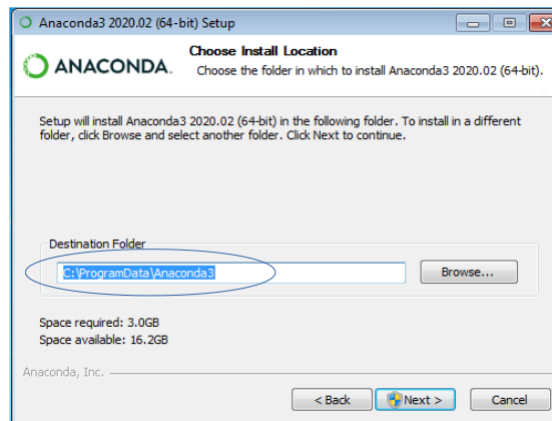
Gambar 1.14: Dialog pembuka instalasi



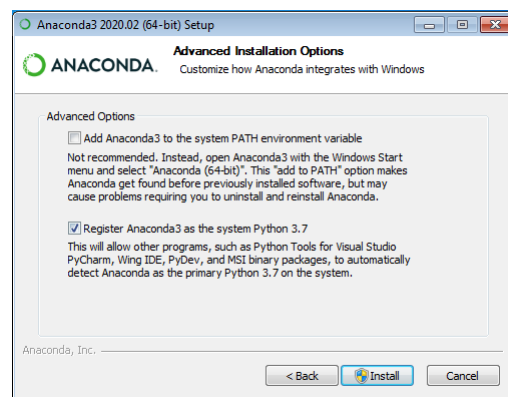
Gambar 1.15: Menyetujui kesepakatan



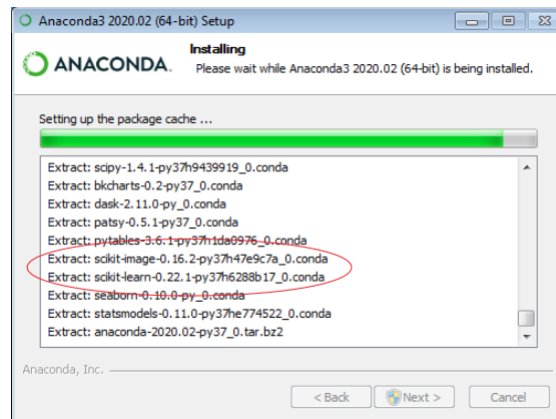
Gambar 1.16: Pilihan pengguna Anaconda



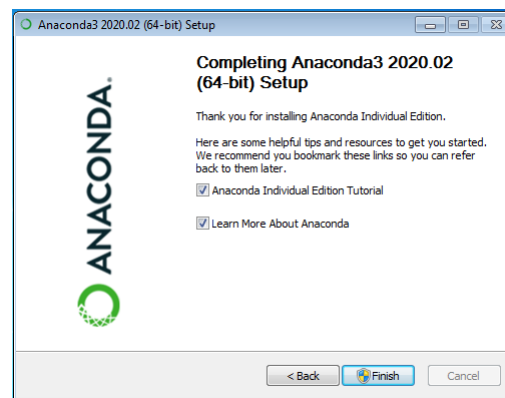
Gambar 1.17: Target instalasi



Gambar 1.18: Menjadikan Anaconda sebagai sistem utama Python

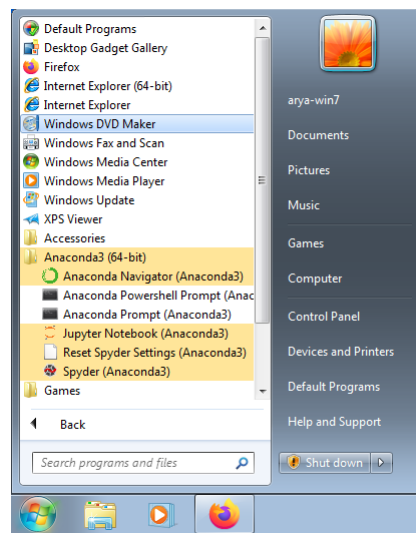


Gambar 1.19: Proses instalasi

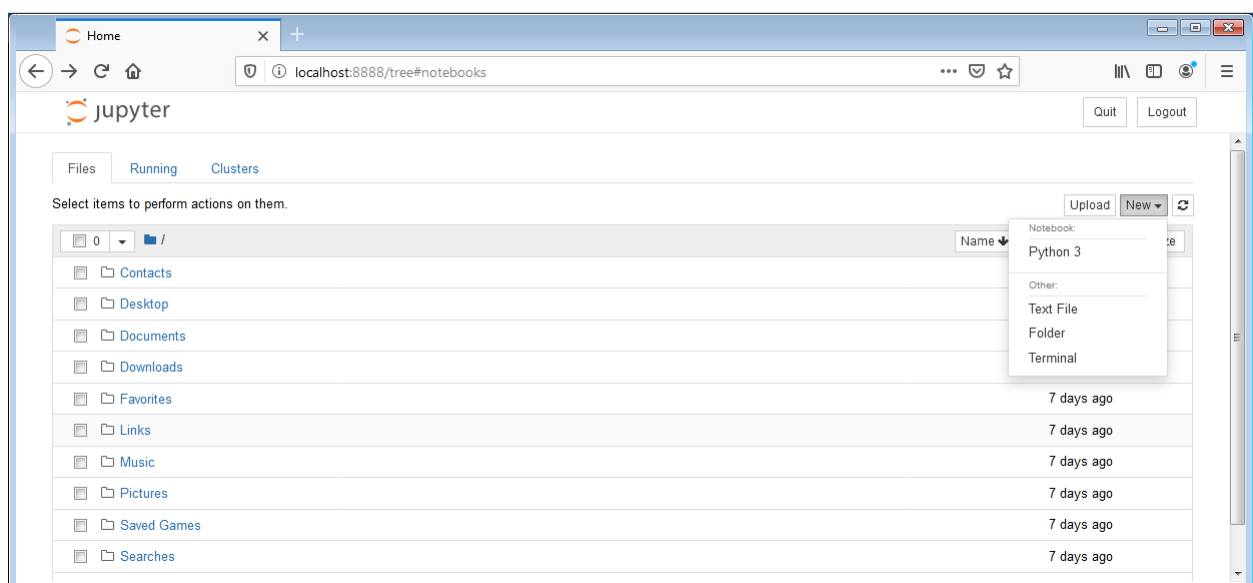


Gambar 1.20: Instalasi selesai

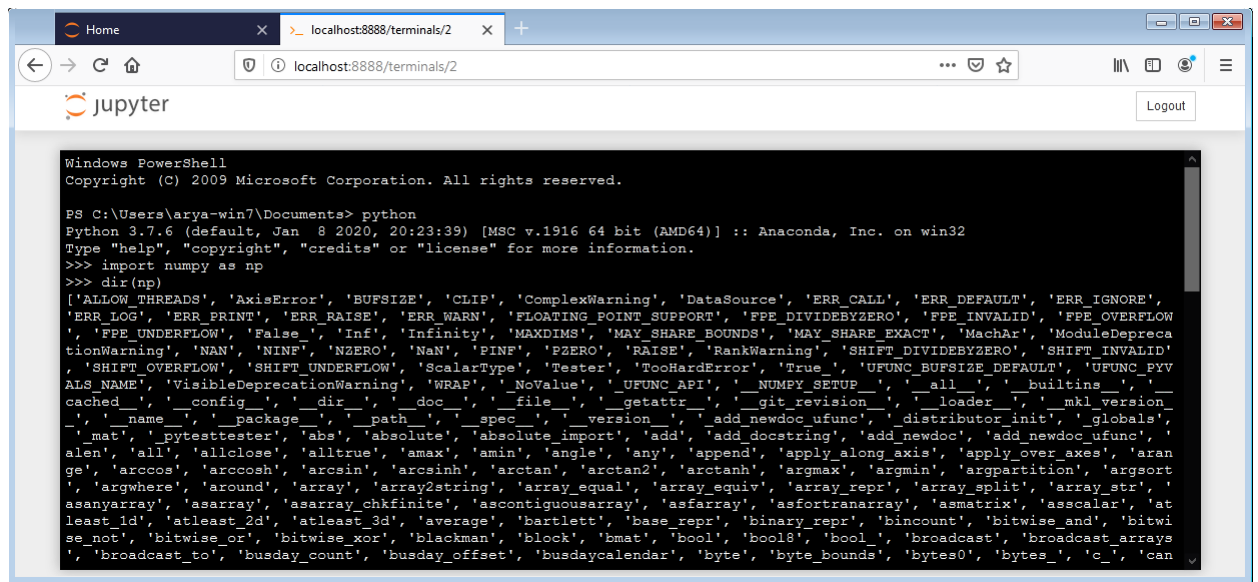
Instalasi Anaconda akan membuat menu seperti pada Gambar 1.21. Di situ terlihat sejumlah aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan kode komputer berbasis Python seperti Jupyter dan Spyder. Untuk Jupyter, aplikasi ini akan menghadirkan antarmuka seperti tampak pada Gambar 1.22. Di sisi kanan atas terlihat beberapa opsi antarmuka untuk mengelola proyek Python dengan Jupyter, seperti Terminal Gambar 1.23 atau Python Shell di bawah Jupyter seperti Gambar 1.24 yang perannya seperti IDLE di Gambar 1.12. Sedangkan untuk Spyder, akan tampak antarmuka seperti Gambar 1.25.



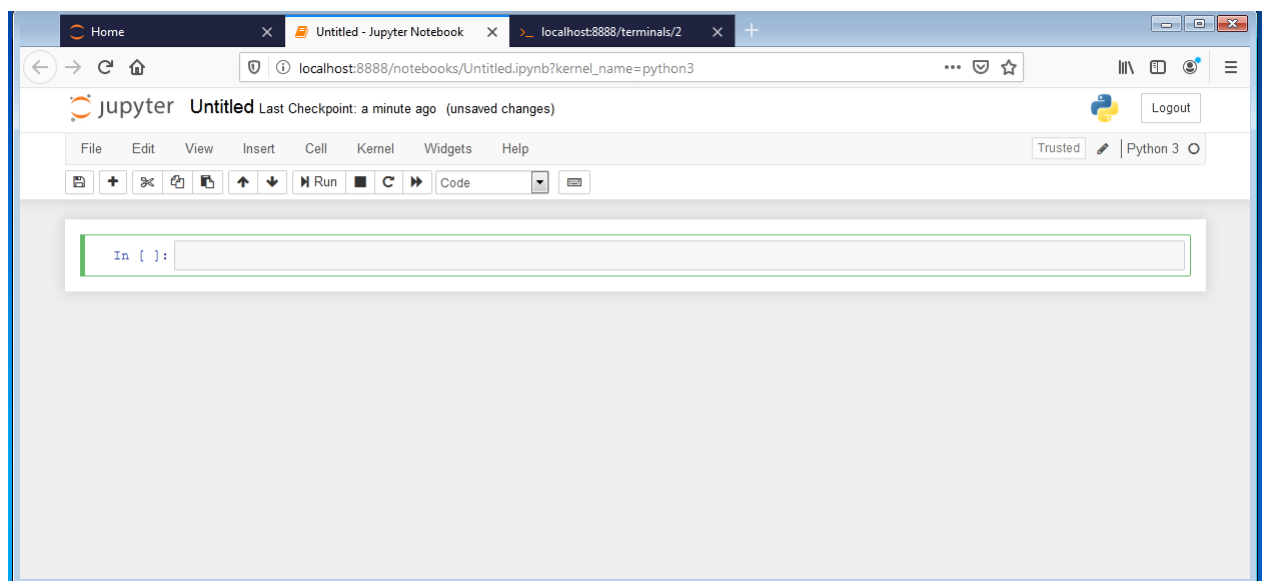
Gambar 1.21: Menu Anaconda



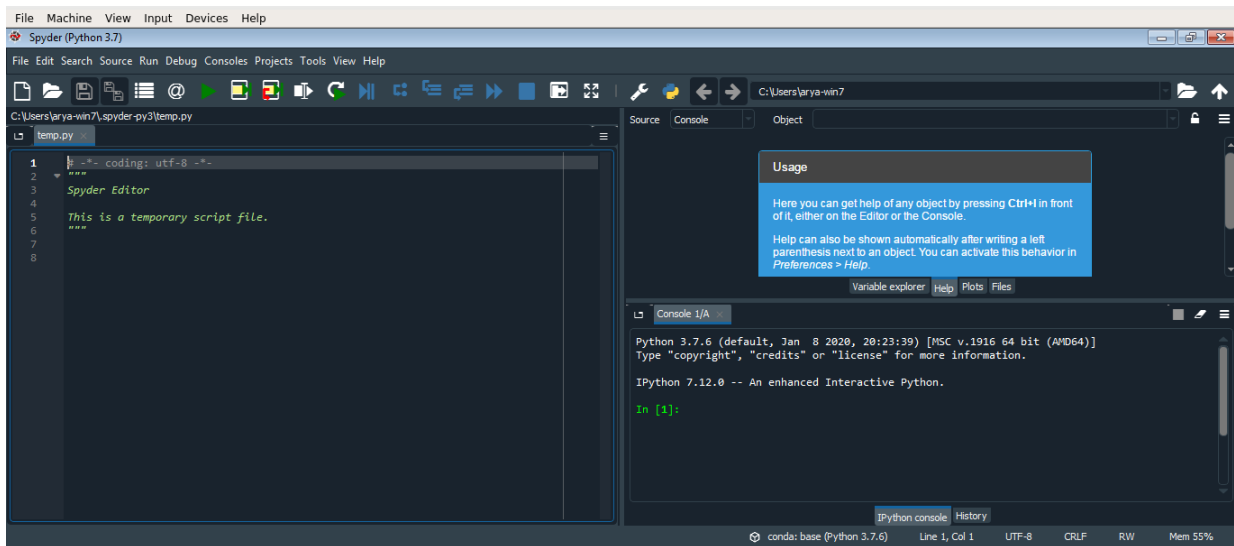
Gambar 1.22: Aplikasi Jupyter



Gambar 1.23: Terminal pada aplikasi Jupyter



Gambar 1.24: Python Shell pada aplikasi Jupyter



Gambar 1.25: Aplikasi Spyder

Bab 2

Dasar Pemrograman Python

2.1 Pendahuluan

Bahasa pemrograman Python memiliki 4 sifat dasar berikut¹.

1. *Interpreter*. Python diproses oleh *interpreter*, sehingga tidak perlu dikompilasi untuk menjalankannya. Hal ini seperti dijumpai pada bahasa pemrograman PHP yang sangat populer itu.
2. Interaktif. Anda dapat berinteraksi dengan Python dengan memberikannya perintah satu per satu melalui Python `shell`. Setiap perintah yang diberikan langsung akan direspon. Selain itu, Python bersifat *self explained*. Jika ada fungsi dari suatu obyek yang tidak kita ketahui, kita bisa mempelajarinya langsung dari dokumentasi di Python `shell`.
3. Berorientasi obyek. Ada semacam slogan bahwa *''Everything is object in Python''*. Seperti telah dipahami melalui kuliah Rekayasa Perangkat Lunak, orientasi obyek menyebabkan variabel dan fungsi (sering disebut sebagai *state* dan *behavior*) terkemas dalam sebuah obyek, sehingga memudahkan pengelolaan variabel. Fungsi yang melekat pada sebuah obyek juga dapat diturunkan dari satu obyek ke obyek lain sehingga tidak perlu dideklarasikan ulang. Namun, fitur orientasi obyek ini pemberlakuannya bagi pemrogram tidak seketat seperti yang dilakukan di **Java**. Jika **Java** mengharuskan pemrogram mendeklarasikan kelas untuk membuat program yang bahkan sangat sederhana, maka Python tidak mengharuskannya.
4. Bahasa pemrograman untuk pemula. Hal ini disebabkan karena Python sangat sederhana, tidak memerlukan banyak deklarasi yang seringkali menyulitkan, bahkan menakutkan bagi pemula. Selain itu, Python juga mendukung pengembangan aplikasi untuk banyak *platform*, dari aplikasi *embedded* hingga *web* dan *mobile*.

Untuk sifat dasar pertama dan kedua, dapat dilihat ilustrasinya di Gambar 2.1. Dalam Gambar 2.1, Python `shell` dipanggil dengan perintah `python3`. Hal tersebut disebabkan karena

¹<https://www.tutorialspoint.com/python/index.htm>

Ubuntu (yang sedang digunakan adalah Ubuntu 18.04) secara *default* menyertakan Python versi 2.x. Sedangkan untuk Python versi 3.x harus dijalankan dengan perintah `python3`. Di Gambar 2.1 terlihat bahwa ada dua perintah yang diberikan secara berurutan. Tetapi, Python akan meresponnya satu per satu. Sedangkan untuk keluar dari Python `shell`, berikan perintah `exit()`.

```
arya@arya-pc:~$ python3
Python 3.6.9 (default, Nov 7 2019, 10:44:02)
[GCC 8.3.0] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> print('Hello world!')
Hello world!
>>> 3+7
10
>>> exit()
_
```

Gambar 2.1: Python `shell` sedang menerima perintah

Untuk sifat dasar ketiga dapat diilustrasikan melalui Gambar 2.2. Kita dapat mengetahui jenis obyek dari variabel `a` dengan fungsi `type(a)`. Sedangkan untuk melihat fungsi dan variabel apa saja yang terkandung pada variabel `a`, kita dapat menggunakan fungsi `dir(a)`. Tetapi, meskipun semuanya di dalam Python adalah obyek, penggunaan Python tidak mengharuskan kita mendeklarasi kelas secara eksplisit. Dengan menuliskan perintah `a=3`, Python tahu bahwa obyek `a` adalah obyek dari kelas `integer`. Bahkan, di Gambar 2.1, operasi aritmatika dapat dilakukan tanpa mendeklarasi variabel.

```
arya@arya-pc:~$ python3
Python 3.6.9 (default, Nov 7 2019, 10:44:02)
[GCC 8.3.0] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> a=3
>>> dir(a)
['_abs_', '_add_', '_and_', '_bool_', '_ceil_', '_class_', '_delatt',
'_dir_', '_divmod_', '_doc_', '_eq_', '_float_', '_floor_', '_f',
'_floordiv_', '_format_', '_ge_', '_getattribute_', '_getnewargs_', '_g',
'_hash_', '_index_', '_init_', '_init_subclass_', '_int_', '_in',
'_vert_', '_le_', '_lshift_', '_lt_', '_mod_', '_mul_', '_ne_', '_ne',
'_g_', '_new_', '_or_', '_pos_', '_pow_', '_radd_', '_rand_', '_rdiv',
'_mod_', '_reduce_', '_reduce_ex_', '_repr_', '_rfloordiv_', '_rlshift_',
'_rmod_', '_rmul_', '_ror_', '_round_', '_rpow_', '_rrshift_', '_r',
'_rshift_', '_rsub_', '_rtruediv_', '_rxor_', '_setattr_', '_sizeof_',
'_str_', '_sub_', '_subclasshook_', '_truediv_', '_trunc_', '_xor_',
'_bit_length_', 'conjugate', 'denominator', 'from_bytes', 'imag', 'numerator',
'real', 'to_bytes']
>>> type(a)
<class 'int'>
>>>
```

Gambar 2.2: Variabel `a` sebagai obyek

Di Gambar 2.2 terlihat ada entitas yang diawali dan/atau diakhir dengan karakter dua *underscore* ('`__`') atau sering disebut sebagai *dunder*² (*double underscore*) oleh komunitas pemrogram Python. Hal tersebut merupakan bagian dari PEP (*Python Enhancement Proposals*) ke-8 tentang *Style Guide for Python Code*³.

Di Gambar 2.2 juga terlihat bahwa obyek `a` memiliki fungsi `__doc__`. Fungsi inilah yang akan memberikan penjelasan singkat kepada kita tentang obyek yang sedang menjadi perhatian.

²<https://dbader.org/blog/meaning-of-underscores-in-python>

³<https://www.python.org/dev/peps/pep-0008/>

Untuk menggunakannya, jalankan perintah `a.__doc__` seperti ditunjukkan Gambar 2.3. Dengan `a` adalah nama variabel untuk obyek yang sedang menjadi perhatian.

```
arya@arya-pc:~$ python3
Python 3.6.9 (default, Nov  7 2019, 10:44:02)
[GCC 8.3.0] on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> a=3
>>> a.__doc__
"int(x=0) -> integer\nint(x, base=10) -> integer\n\nConvert a number or string to
an integer, or return 0 if no arguments\nare given. If x is a number, return
x.__int__(). For floating point\nnumbers, this truncates towards zero.\n\nIf x
is not a number or if base is given, then x must be a string,\nbytes, or bytearray
instance representing an integer literal in the\ngiven base. The literal can
be preceded by '+' or '-' and be surrounded\nby whitespace. The base defaults
to 10. Valid bases are 0 and 2-36.\nBase 0 means to interpret the base from the
string as an integer literal.\n\n>>> int('0b100', base=0)\n4"
>>>
```

Gambar 2.3: Menampilkan dokumentasi obyek integer `a`

Format dokumentasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 sulit untuk dipahami. Pendekatan lain untuk mempelajari dokumentasi sebuah pustaka adalah dengan menggunakan fungsi `help`. Untuk kasus seperti Gambar 2.3, perintah yang dijalankan adalah `help(a)` (**BUKAN** `a.__doc__`). Hasilnya ditunjukkan pada Gambar 2.4. Untuk keluar dari modus dokumentasi tersebut, pengguna tinggal memberi perintah `q` setelah tanda titik dua (Gambar 2.4). Sedangkan untuk melihat isi dokumentasi selanjutnya pengguna dapat menggunakan tombol spasi di papan ketik.

```
Help on int object:

class int(object)
| int(x=0) -> integer
| int(x, base=10) -> integer
|
| Convert a number or string to an integer, or return 0 if no arguments
| are given. If x is a number, return x.__int__(). For floating point
| numbers, this truncates towards zero.
|
| If x is not a number or if base is given, then x must be a string,
| bytes, or bytearray instance representing an integer literal in the
| given base. The literal can be preceded by '+' or '-' and be surrounded
| by whitespace. The base defaults to 10. Valid bases are 0 and 2-36.
| Base 0 means to interpret the base from the string as an integer literal.
| >>> int('0b100', base=0)
| 4
|
| Methods defined here:
|
| __abs__(self, /)
|     abs(self)
|
| __add__(self, value, /)
|     Return self+value.
|
| __and__(self, value, /)
|     Return self&value.
|
| __bool__(self, /)
|     self != 0
|
| :
```

Gambar 2.4: Menampilkan dokumentasi obyek integer `a` menggunakan fungsi `help`

2.2 Variabel

Variabel python dapat dideklarasikan ketika akan digunakan (*on demand*). Selain itu, kita tidak perlu mendeskripsikan tipe data dari variabel tersebut. Sebagai contoh, deklarasi variabel `a=2`

sudah cukup untuk mendeklarasi variabel **a** sebagai variabel yang bertipe **int**.

2.3 Struktur Data

Struktur data yang dimaksud di sini adalah data *array*/larik dan sejenisnya, serta cara penggunaannya. Tidak jarang, fungsi dalam pustaka *scikit-image* menerima argumen atau mengembalikan nilai dalam bentuk data *array* atau sejenisnya.

2.3.1 List

List adalah *array* yang paling banyak digunakan. Kita dapat menyimpan sejumlah nilai, dari tipe apapun ke dalam **list**, bahkan menambah atau mengurangi isinya. Untuk yang pernah mempelajari bahasa pemrograman C, tentu paham betapa sulitnya melakukan hal tersebut di C. Untuk C++ **list** dapat diterapkan lebih mudah dengan bantuan *standard template library*⁴

Sebuah variabel **list**, misalnya **a**, diinisiasi dengan perintah **a=[]**. Maka, variabel **a** memiliki sejumlah fungsi yang bisa dilihat dengan perintah **dir(a)**. Diktat ini hanya akan membahas fungsi-fungsi yang sering digunakan saja. Fungsi lain bisa dipelajari sendiri dengan bantuan perintah **help(a.nama_fungsi)**, dengan **a** adalah obyek **list**.

1. **append**. Fungsi ini menambahkan elemen baru ke variabel **list**. Perhatikan Gambar 2.5. Variabel **a** yang awalnya kosong, kemudian diisi satu per satu menggunakan perintah **append**. Variabel **a** terakhir memiliki dua elemen, masing-masing bertipe **integer** dan **character**.

```
>>> a=[]
>>> a.append(3)
>>> a
[3]
>>> a.append('3')
>>> a
[3, '3']
>>> █
```

Gambar 2.5: Proses penambahan elemen **list**

2. **extend**. Fungsi ini memiliki tugas yang sama dengan **append** dengan sedikit perbedaan. Perhatikan Gambar 2.6. Di Gambar 2.6(a), variabel **a** ditambahkan sebuah elemen berupa variabel **list b** menggunakan fungsi **append**. Variabel **b** yang telah memiliki dua elemen ditambahkan ke variabel **a** sebagai satu elemen. Hal tersebut terlihat dari dijalankannya perintah **len(a)**.

Sementara di Gambar 2.6(b), proses yang sama dilakukan menggunakan fungsi **extend**. Fungsi **extend** akan menambahkan variabel **b** ke dalam variabel **a** tidak sebagai **list** secara keseluruhan, tetapi menambahkan masing-masing elemen variabel **b** ke dalam **a**. Itu sebabnya, hasil penambahan **b** ke dalam **a** membuat **a** saat ini memiliki dua elemen.

⁴https://en.wikipedia.org/wiki/Standard_Template_Library

<pre>>>> a=[] >>> b=[1,2] >>> a.append(b) >>> a [[1, 2]] >>> len(a) 1</pre>	<pre>>>> a=[] >>> b=[1,2] >>> a.extend(b) >>> a [1, 2] >>> len(a) 2</pre>
(a)	(b)

Gambar 2.6: Perbandingan penambahan elemen `list` menggunakan fungsi (a). `append` dan (b). `extend`

3. `insert`. Selain menambahkan elemen ke variabel `list` di posisi akhir, penambahan elemen juga dapat dilakukan di posisi tertentu. Perhatikan Gambar 2.7. Penambahan karakter 'x' pada posisi pertama dari `list` dilakukan dengan perintah `a.insert(0, 'x')`. Hal ini disebabkan karena indeks dari elemen `list` dimulai dari 0.

```
>>> a
[1, 2]
>>> a.insert(0, 'x')
>>> a
['x', 1, 2]
>>>
```

Gambar 2.7: Penambahan karakter 'x' ke variabel `a` di posisi pertama

4. `remove`. Selain menambahkan elemen ke variabel `list`, kita dapat juga membuang salah satu elemen yang ada di posisi tertentu di dalam `list`. Perhatikan figurename 2.8. Perintah `remove` digunakan untuk mengeluarkan elemen tertentu dari `list`. Jika ada lebih dari satu elemen yang sama yang akan dikeluarkan, maka elemen terpilih untuk dikeluarkan adalah elemen yang muncul pertama kali pada `list`.

```
>>> a=['b','c','b','a']
>>> a.remove('b')
>>> a
['c', 'b', 'a']
>>> a.remove('b')
>>> a
['c', 'a']
>>>
```

Gambar 2.8: Mengeluarkan elemen tertentu dari `list`

5. `pop`. Fungsi ini akan mengeluarkan elemen terakhir dari `list`. Perhatikan Gambar 2.9.

```
>>> a=[1,2,3,4]
>>> a.pop()
4
>>> a
[1, 2, 3]
>>>
```

Gambar 2.9: Mengeluarkan elemen terakhir dari variabel `list`

2.3.2 Tuple

Tuple adalah jenis *array* selain **list** yang di Python dideklarasikan dengan perintah `a=()`. Operasi pada **tuple** lebih cepat dilakukan jika dibandingkan dengan **list**. Hal ini disebabkan karena **tuple** bersifat statis karena elemen yang ada di dalamnya tidak dapat diubah, kecuali yang bersifat *mutable*. Karena bersifat statis, deklarasi variabel `a=()` tidak akan bermanfaat. Perhatikan Gambar 2.10.

Di Gambar 2.10, sebuah variabel `a` memiliki empat elemen, di mana elemen ke-4 merupakan sebuah **list**. Elemen ke-4 diakses dengan indeks 3 (karena indeks **tuple** dimulai dari 0). Ketika diakses, isi dari elemen ke-4 tersebut dapat diubah karena bersifat *mutable*. Sebaliknya, ketika elemen lain (dalam hal ini elemen ke-2) akan diubah nilainya, Python menolaknya.

```
>>> a
(1, 2, 3, ['x', 'b'])
>>> a[3]
['x', 'b']
>>> a[3][1]='y'
>>> a
(1, 2, 3, ['x', 'y'])
>>> a[1]
2
>>> a[2]=7
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
TypeError: 'tuple' object does not support item assignment
>>>
```

Gambar 2.10: Beberapa operasi yang dilakukan pada variabel **tuple**

2.3.3 Dictionary

Dictionary merupakan *array* yang elemen penyusunnya merupakan pasangan *key-value*. Setiap elemen akan diindeks berdasarkan *key*. **Dictionary** dideklarasikan menggunakan perintah `a={}`. Untuk menambah elemen ke variabel **dictionary**, gunakan perintah seperti Gambar 2.11.

```
>>> a={}
>>> a['nama']='Arya Adhyaksa Waskita'
>>> a
{'nama': 'Arya Adhyaksa Waskita'}
>>>
```

Gambar 2.11: Menambahkan elemen ke variabel **dictionary**

Kita juga dapat mengeluarkan sebuah elemen dari variabel **dictionary**. Karena elemennya merupakan pasangan *key-value*, maka ketika dikeluarkan, pasangan *key-value* tersebut tidak ada lagi di variabel **dictionary**. Perhatikan Gambar 2.12, elemen yang memiliki *key* berupa karakter `'nama'` akan dikeluarkan menggunakan fungsi `pop`. Karena memerlukan argumen berupa *key*, maka fungsi `pop` dapat mengeluarkan elemen yang posisinya di mana saja di dalam variabel **dictionary**, tidak harus di posisi terakhir.

```
>>> a['npm']='40081'
>>> a
{'nama': 'Arya Adhyaksa Waskita', 'npm': '40081'}
>>> a.pop('nama')
'Arya Adhyaksa Waskita'
>>> a
{'npm': '40081'}
>>>
```

Gambar 2.12: Mengeluarkan pasangan *key-value* dari variabel `dictionary`

2.4 Kondisi dan Perulangan

Bab 3

Interaksi file

Bab 4

Interaksi Basisdata

4.1 MySQL

4.2 PostgreSQL

4.3 MongoDB

Bab 5

Membuat dan mengelola modul

Bibliografi

[Hunt, 2019] Hunt, J. (2019). *A Beginners Guide to Python 3 Programming*. Springer Publishing Company, Incorporated, 1st edition.