

Pemrograman Python untuk Pengolahan Citra Digital

Diktat kuliah

DR. ARYA ADHYAKSA WASKITA



STMIK Eresha - 2020

Daftar Isi

Daftar Isi	i
Daftar Gambar	ii
Daftar Program	ii
KATA PENGANTAR	iii
1 Sejarah Pemrograman Python	1
2 Instalasi Python	2
3 Dasar Pemrograman Python	7
4 Pendahuluan Pustaka Scikit-Image	8
5 Sub Modul Pustaka Scikit-Image	9
6 Pencarian (<i>Searching</i>)	10
Bibliografi	11

Daftar Gambar

2.1	Dialog instalasi interpreter Python	2
2.2	Pilihan paket pendukung sebelum instalasi dilakukan	3
2.3	Dialos selama proses instalasi berlangsung	3
2.4	Dialog tanda selesai instalasi	3
2.5	Lokasi instalasi interpreter Python	4
2.6	Interpreter Python siap digunakan	4
2.7	Daftar paket yang terpasang	5
2.8	Hasil upgrade pip	5
2.9	Instalasi pustaka scikit-image menggunakan pip	5
2.10	Instalasi pustaka <i>dependent</i>	6
2.11	Daftar terakhir paket terpasang	6

Daftar Program

Kata Pengantar

Diktat kuliah ini hanya merupakan pelengkap agar mahasiswa dapat lebih mudah memahami materi pengolahan citra digital. Penggunaan ilustrasi lain dari perangkat lunak berbayar dapat saja diberikan. Tetapi, karena pertimbangan kemandirian dan lisensi, maka saya memutuskan untuk menyusun diktat ini berbasis pada pustaka berlisensi publik dan berbasis bahasa pemrograman Python, **scikit-image**. Python dipertimbangkan karena banyak pustaka ilmiah yang sudah umum digunakan dan terus dikembangkan yang berbasis pada Python. Dalam pengolahan citra, selain **scikit-image**, ada juga OpenCV untuk *Computer Vision*. Dalam pembelajaran mesin, **scikit-learn** adalah pustaka yang juga banyak digunakan. Bahkan **tensorflow**, pustaka yang banyak digunakan dalam penelitian *deep learning* juga berbasis pada Python. Saya yakin, dengan mempelajari diktat ini, mahasiswa mampu mandiri dalam penguasaan bahasa pemrograman Python yang pada akhirnya mampu membuat mahasiswa lebih adaptif terhadap pustaka berbasis python, baik untuk tujuan ilmiah maupun bisnis. Mahasiswapun diharapkan menjadi lebih kreatif dalam melakukan penelitian hingga mengembangkan produk perangkat lunak, maupun prototipe perangkat keras cerdas berbasis Python tanpa harus terbebani masalah lisensi.

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*, hingga mempelajari penggunaan fungsi yang terdapat dalam pustaka tertentu. Sedangkan bagian terakhir dari diktat ini akan sepenuhnya diisi dengan fitur pustaka **scikit-image**, yang saat diktat ini disusun berada pada rilis 0.16.

Serpong, 19 Maret 2020

Dr. Arya Adhyaksa Waskita

Bab 1

Sejarah Pemrograman Python

Bab 2

Instalasi 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 2.1. 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.

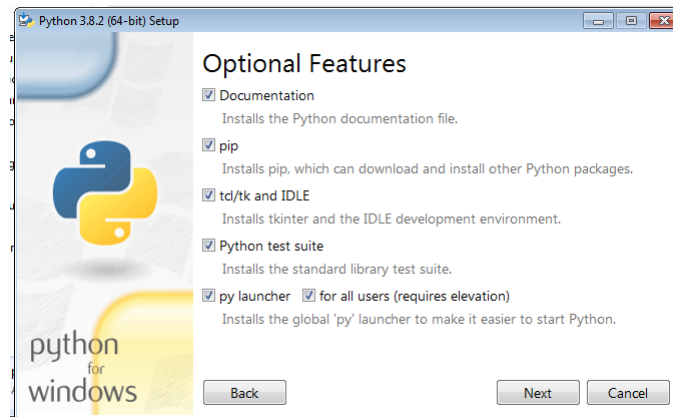


Gambar 2.1: Dialog instalasi interpreter Python

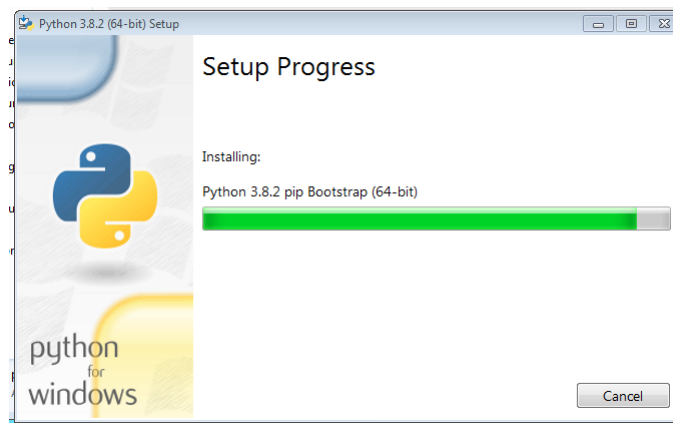
Pilihan opsi *Customize installation* akan menampilkan dialog seperti Gambar 2.2. Pastikan semua pilihan dipilih.

Selama proses instalasi berlangsung, pengguna akan disuguhkan dialog seperti Gambar 2.3. Tunggu sampai dialog tanda selesai dikeluarkan seperti pada Gambar 2.4.

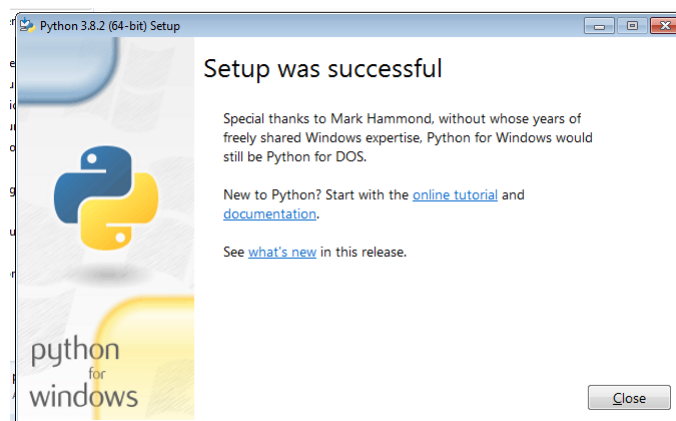
Seperti telah ditunjukkan pada Gambar 2.1 tentang informasi lokasi interpreter Python diletakkan, dapat juga dibuktikan melalui aplikasi CMD seperti Gambar 2.5. Sedangkan interpreter



Gambar 2.2: Pilihan paket pendukung sebelum instalasi dilakukan

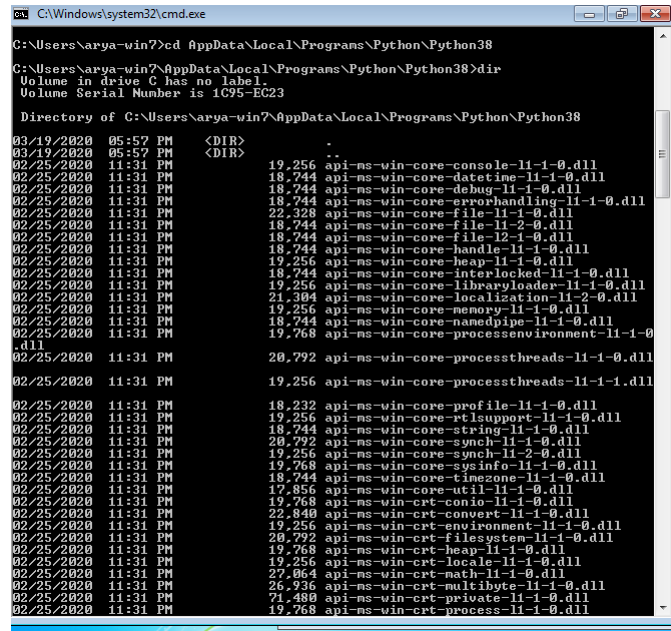


Gambar 2.3: Dialos selama proses instalasi berlangsung



Gambar 2.4: Dialog tanda selesai instalasi

Python dapat diujicobakan dengan menuliskan perintah `python` di aplikasi CMD. Akan muncul dialog seperti Gambar 2.6. Interpreter Python siap digunakan, ditandai dengan munculnya karakter `>>>`.

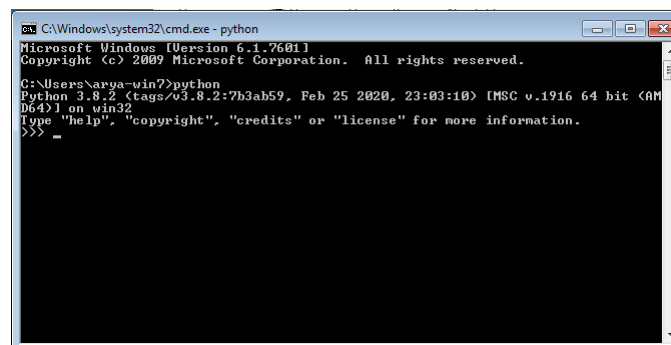


```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\arya-win7>cd AppData\Local\Programs\Python\Python38
C:\Users\arya-win7>AppData\Local\Programs\Python\Python38\dir
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 1C95-EC23

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

03/19/2020  05:57 PM    <DIR>          .
02/19/2020  05:57 PM    <DIR>          ..
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-core-console-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-datetime-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-debug-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-errorhandling-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          22,328 api-ms-win-core-file-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-file-l1-2-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-file-l2-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-handle-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-core-heap-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-interlocked-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-core-libraryloader-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          21,304 api-ms-win-core-localization-l1-2-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-core-memory-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-namedpipe-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,768 api-ms-win-core-processenvironment-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          20,792 api-ms-win-core-processthreads-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-core-processthreads-l1-1-1.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,232 api-ms-win-core-profile-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-core-rtlsupport-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-string-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          20,792 api-ms-win-core-synch-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-core-synch-l1-2-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,768 api-ms-win-core-sysinfo-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          18,744 api-ms-win-core-timezone-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          17,856 api-ms-win-core-unicode-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,768 api-ms-win-crt-conio-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          22,840 api-ms-win-crt-convert-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-crt-environment-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          20,792 api-ms-win-crt-fileio-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,768 api-ms-win-crt-heap-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,256 api-ms-win-crt-locale-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          27,064 api-ms-win-crt-math-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          26,936 api-ms-win-crt-multibyte-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          71,480 api-ms-win-crt-private-l1-1-0.dll
02/25/2020  11:31 PM    <DIR>          19,768 api-ms-win-crt-process-l1-1-0.dll
```

Gambar 2.5: Lokasi instalasi interpreter Python



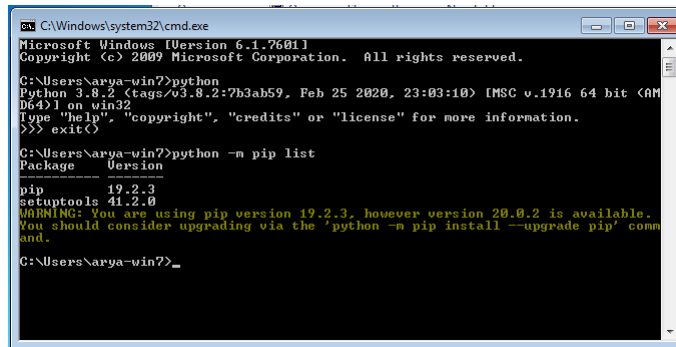
```
C:\Windows\system32\cmd.exe - python
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

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 2.6: Interpreter Python siap digunakan

Tahapan selanjutnya adalah instalasi pustaka `scikit-image`. Proses instalasinya dilakukan dengan aplikasi pengelola paket Python yang bernama `pip`. Silakan lihat Gambar 2.2. `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 2.7.

`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 per-



```
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()

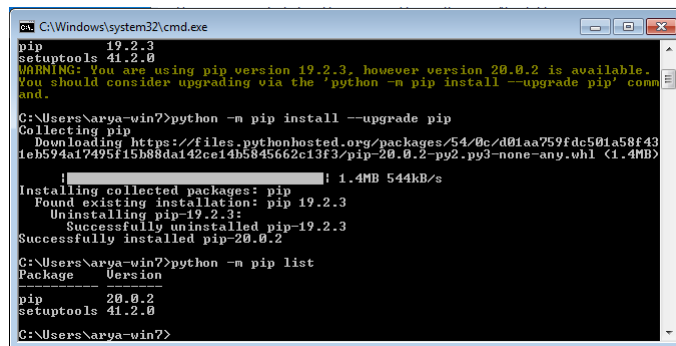
C:\Users\arya-win7>python -m pip list
Package      Version
-----
pip          19.2.3
setuptools   41.2.0

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 2.7: Daftar paket yang terpasang

intah `python -m pip install --upgrade pip` seperti Gambar 2.8. Perhatikan versi pip yang ada di Gambar 2.7 dan Gambar 2.8.



```
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.

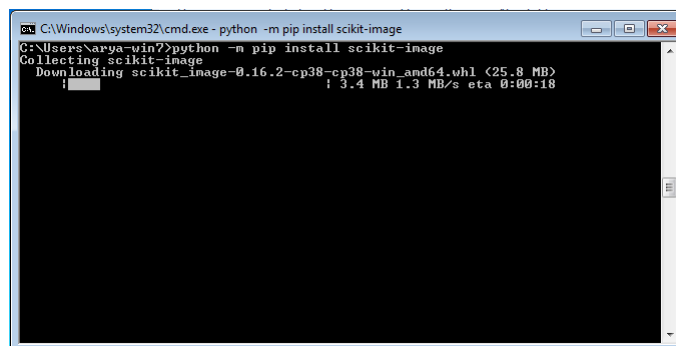
C:\Users\arya-win7>python -m pip install --upgrade pip
Collecting pip
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/54/0c/d01aa759fde501a58f431eb594a17495f15b88da142ce14b5845662c13f3/pip-20.0.2-py2.py3-none-any.whl (1.4MB)
    |#####| 1.4MB 544kB/s
Installing collected packages: pip
  Found existing 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 2.8: Hasil upgrade pip

Sedangkan untuk memasang pustaka `scikit-image`, jalankan perintah `python -m pip install scikit-image` pada aplikasi CMD seperti Gambar 2.9.

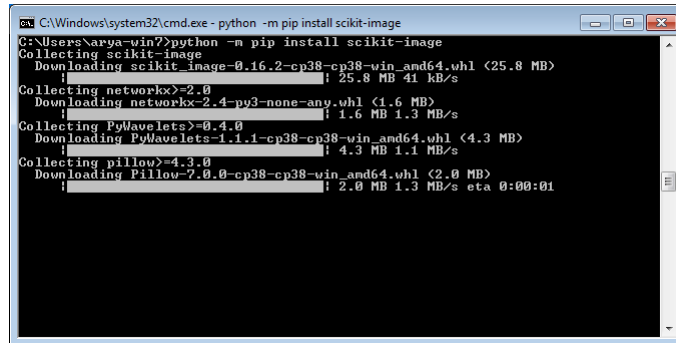


```
C:\Windows\system32\cmd.exe - python -m pip install scikit-image
C:\Users\arya-win7>python -m pip install scikit-image
Collecting scikit-image
  Downloading scikit_image-0.16.2-cp38-cp38-win_amd64.whl (25.8 MB)
    |#####| 3.4 MB 1.3 MB/s eta 0:00:18
```

Gambar 2.9: Instalasi pustaka `scikit-image` menggunakan pip

Jika ada pustaka lain yang menjadi ketergantungan dari pustaka yang akan diinstal, pip

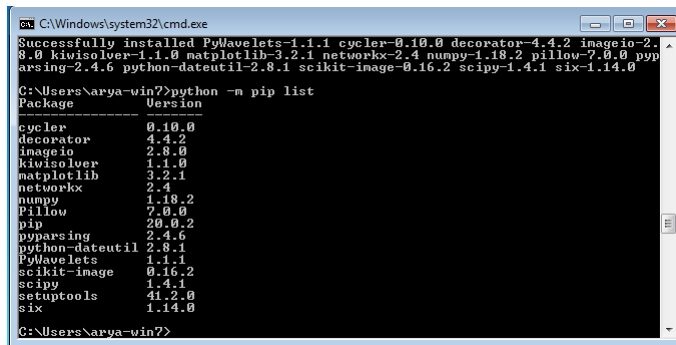
akan melakukan instalasi secara otomatis. Gambar 2.10 menunjukkan proses tersebut. Hal ini akan sangat memudahkan pengguna mengelola pustaka Python yang digunakan.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - python -m pip install scikit-image
C:\Users\arya-win7>python -m pip install scikit-image
Collecting scikit-image
  Downloading scikit_image-0.16.2-cp38-cp38-win_and64.whl (25.8 MB)
    |#####| 25.8 MB 41 kB/s
Collecting networkx>=2.0
  Downloading networkx-2.4-py3-none-any.whl (1.6 MB)
    |#####| 1.6 MB 1.3 MB/s
Collecting PyWavelets>=0.4.0
  Downloading PyWavelets-1.1.1-cp38-cp38-win_and64.whl (4.3 MB)
    |#####| 4.3 MB 1.1 MB/s
Collecting pillow>=4.3.0
  Downloading Pillow-7.0.0-cp38-cp38-win_and64.whl (2.0 MB)
    |#####| 2.0 MB 1.3 MB/s eta 0:00:01
```

Gambar 2.10: Instalasi pustaka *dependent*

Setelah selesai, kita dapat kembali melihat daftar paket yang terpasang melalui pengelolaan pip yang ditunjukkan Gambar 2.11.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Successfully installed PyWavelets-1.1.1 cyceler-0.10.0 decorator-4.4.2 imageio-2.
8.0 kvisolver-1.1.0 matplotlib-3.2.1 networkx-2.4 numpy-1.18.2 pillow-7.0.0 pyp
arsing-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
-----
cyceler             0.10.0
decorator           4.4.2
imageio             2.8.0
kvisolver           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 2.11: Daftar terakhir paket terpasang

Bab 3

Dasar Pemrograman Python

Bab 4

Pendahuluan Pustaka Scikit-Image

Bab 5

Sub Modul Pustaka Scikit-Image

Bab 6

Pencarian (*Searching*)

Bibliografi