

# 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	8
4 Pendahuluan Pustaka Scikit-Image	9
5 Sub Modul Pustaka Scikit-Image	10
6 Pencarian ( <i>Searching</i> )	11
Bibliografi	12

# Daftar Gambar

2.1	Dialog instalasi <i>interpreter</i> 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 <i>interpreter</i> Python . . . . .	4
2.6	<i>Interpreter</i> Python siap digunakan . . . . .	4
2.7	Daftar paket yang terpasang . . . . .	5
2.8	Hasil <b>upgrade</b> pip . . . . .	5
2.9	Instalasi pustaka <b>scikit-image</b> menggunakan <b>pip</b> . . . . .	5
2.10	Instalasi pustaka <i>dependent</i> . . . . .	6
2.11	Daftar terakhir paket terpasang . . . . .	6
2.12	Daftar menu aplikasi pendukung Python . . . . .	6
2.13	Aplikasi IDLE . . . . .	7

# 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, 20 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.

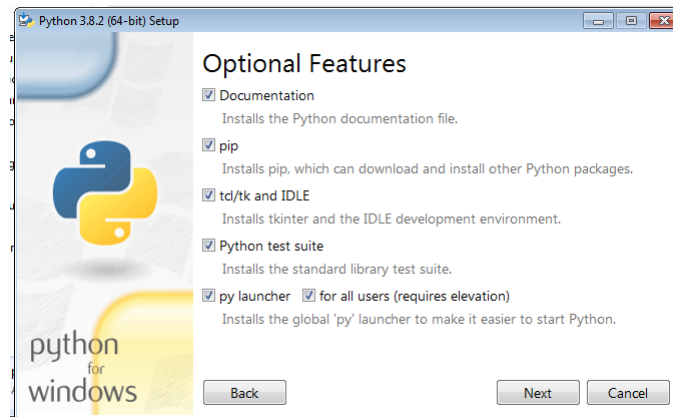


**Gambar 2.1:** Dialog instalasi *interpreter* Python

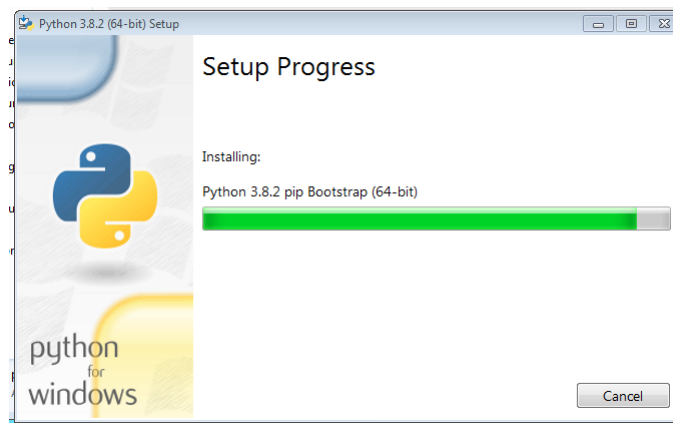
Pilihan opsi *Customize installation* akan menampilkan dialog seperti Gambar 2.2. Pastikan semua pilihan dipilih.

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

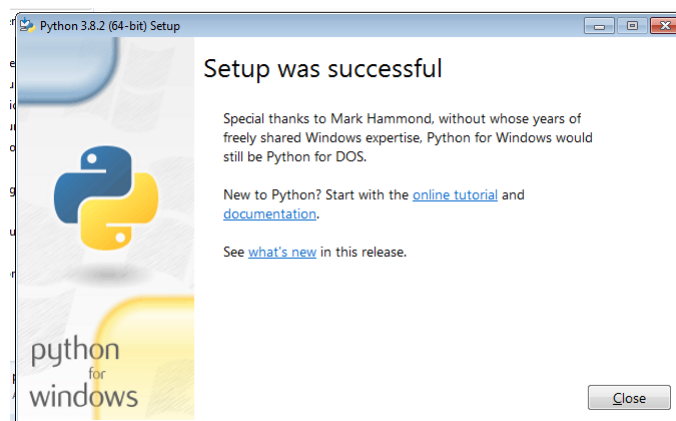
Seperti telah ditunjukkan pada Gambar 2.1 tentang informasi lokasi *interpreter* Python diletakkan, dapat juga dibuktikan melalui aplikasi CMD seperti Gambar 2.5. Sedangkan *interpreter*



**Gambar 2.2:** Pilihan paket pendukung sebelum instalasi dilakukan



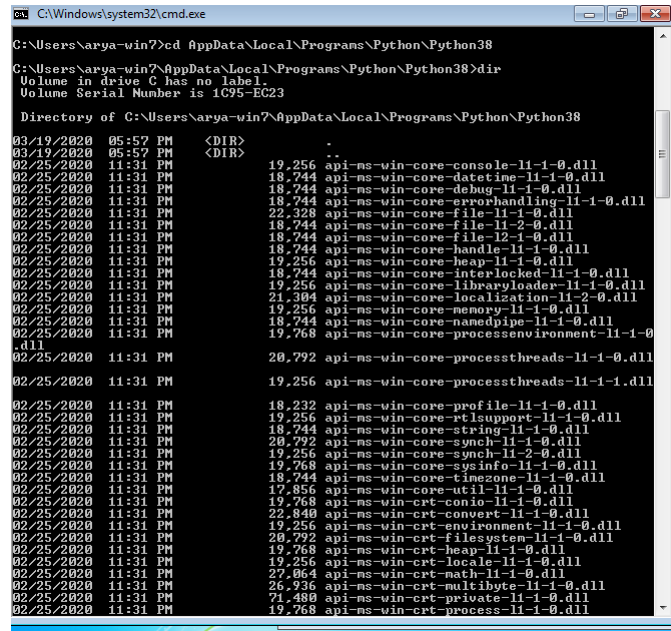
**Gambar 2.3:** Dialos selama proses instalasi berlangsung



**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 `>>>`.

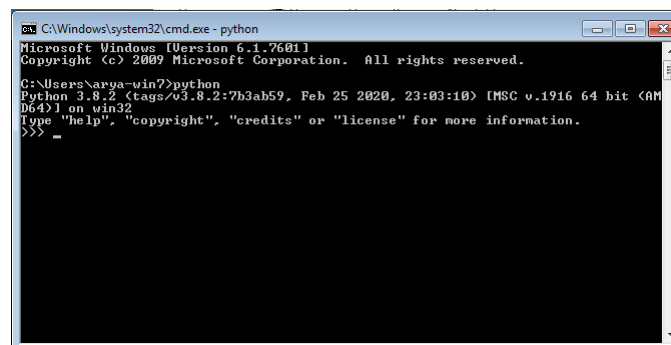


```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\arya-win7>cd AppData\Local\Programs\Python\Python38
C:\Users\arya-win7>AppData\Local\Programs\Python\Python38\dir
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 1C95-EC23

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    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    21,304  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-utile-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    22,840  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-filestream-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 2.5: Lokasi instalasi *interpreter* Python



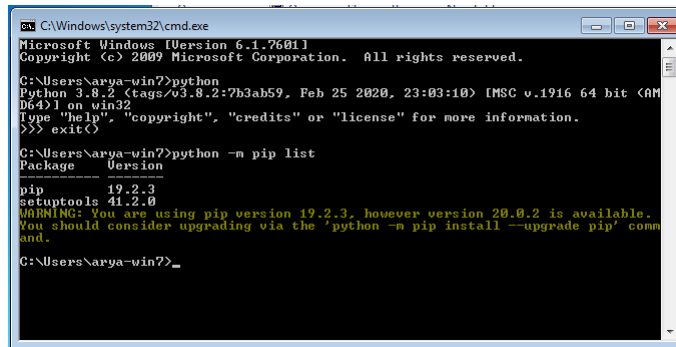
```
C:\Windows\system32\cmd.exe - python
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

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.

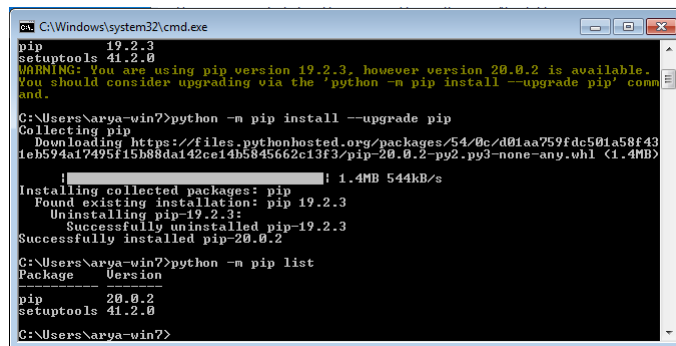
C:\Users\arya-win7>python
Python 3.8.2 (tags/v3.8.2:7b3ab59, Feb 25 2020, 23:03:10) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> exit()

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.

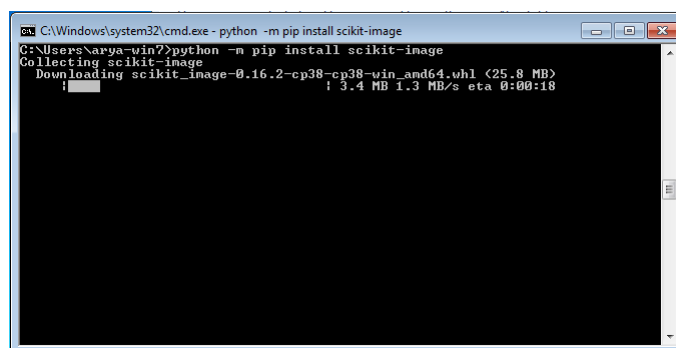
C:\Users\arya-win7>python -m pip install --upgrade pip
Collecting pip
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/54/0c/d01aa759fde501a58f431eb594a17495f15b88da142ce14b5845662c13f3/pip-20.0.2-py2.py3-none-any.whl (1.4MB)
    |#####| 1.4MB 544kB/s
Installing collected packages: pip
  Found existing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

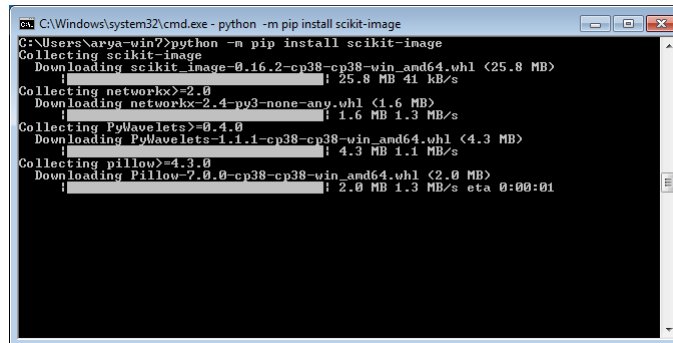


```
C:\Windows\system32\cmd.exe - python -m pip install scikit-image
C:\Users\arya-win7>python -m pip install scikit-image
Collecting scikit-image
  Downloading scikit_image-0.16.2-cp38-cp38-win_amd64.whl (25.8 MB)
    |#####| 3.4 MB 1.3 MB/s eta 0:00:18
```

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

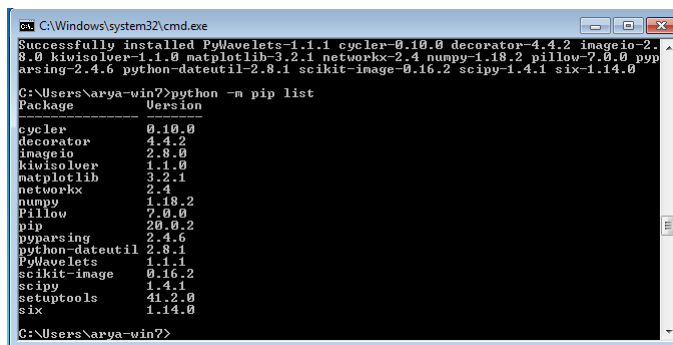
Jika ada pustaka lain yang menjadi ketergantungan dari pustaka yang akan diinstal, pip

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



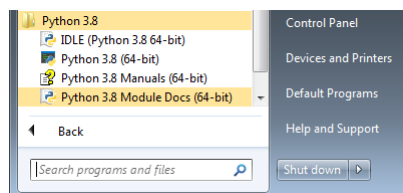
Gambar 2.10: Instalasi pustaka *dependent*

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



Gambar 2.11: Daftar terakhir paket terpasang

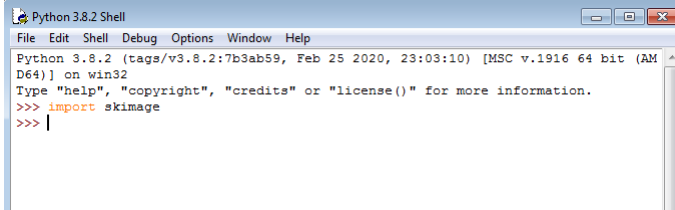
Menu aplikasi pendukung Python akan muncul seperti Gambar 2.12. Menu kedua pada Gambar 2.12 akan memunculkan aplikasi CMD yang sama dengan yang ditunjukkan Gambar 2.6, tetapi tanpa perlu memanggil perintah `python` terlebih dahulu. CMD secara otomatis akan memunculkan Python shell seperti Gambar 2.6.



Gambar 2.12: Daftar menu aplikasi pendukung Python

IDLE adalah antarmukan *interpreter* Python seperti ditunjukkan Gambar 2.13. Dalam Gambar 2.13 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.

A screenshot of a Python 3.8.2 Shell window. The window has a title bar that says "Python 3.8.2 Shell" and a menu bar with "File", "Edit", "Shell", "Debug", "Options", "Window", and "Help". The main text area shows the following text: "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.", and the command prompt ">>>". The user has entered the command "import skimage" and the prompt has moved to the next line, ">>> |", indicating that the import was successful and no error message was displayed.

```
Python 3.8.2 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
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.
>>> import skimage
>>> |
```

**Gambar 2.13:** Aplikasi IDLE

## Bab 3

# Dasar Pemrograman Python

## Bab 4

# Pendahuluan Pustaka Scikit-Image

## Bab 5

### Sub Modul Pustaka Scikit-Image

## Bab 6

### Pencarian (*Searching*)



# Bibliografi