	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022 Hal 1 dari 9

1. Kompetensi

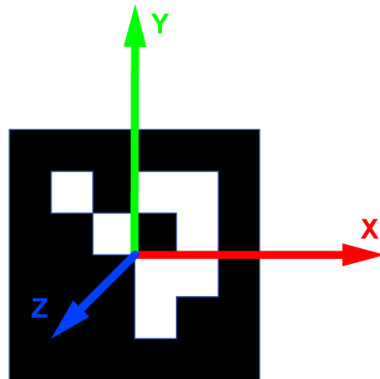
Mahasiswa mampu membuat, memindai, dan mengestrak informasi dari Aruco Marker/AR Tag dengan library OpenCV.

2. Sub Kompetensi

- Dapat melakukan pemrograman dengan Jupyter Notebook.
- Dapat melakukan pemrograman membuat Aruco Marker.
- Dapat melakukan ekstrasi informasi pada Aruco Marker.

3. Dasar Teori

Aruco Marker



MarkerArUco adalah marker kotak sintetik yang disusun oleh garis tepi hitam lebar dan matriks biner bagian dalam yang menentukan pengidentifikasi (id). Perbatasan hitam memfasilitasi deteksi cepat dalam gambar dan kodifikasi biner memungkinkan identifikasi dan penerapan teknik deteksi kesalahan dan koreksi. Ukuran marker menentukan ukuran matriks internal. Misalnya ukuran marker 4x4 terdiri dari 16 bit. Manfaat utama mereka adalah deteksi mereka kuat, cepat dan sederhana. Modul ArUco mencakup deteksi jenis penanda ini dan alat untuk menggunakannya untuk pose estimation dan kalibrasi kamera. Untuk fungsinya dapat digunakan untuk pengenalan objek dalam misi pendaratan dan pembacaan jarak dengan menggunakan library ArUco

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : :
-------------------------------------	--	-----------------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022 Hal 2 dari 9

Marker yang terdapat pada OpenCV, sehingga didapatkan sumbu x, y dan z dari Markers.

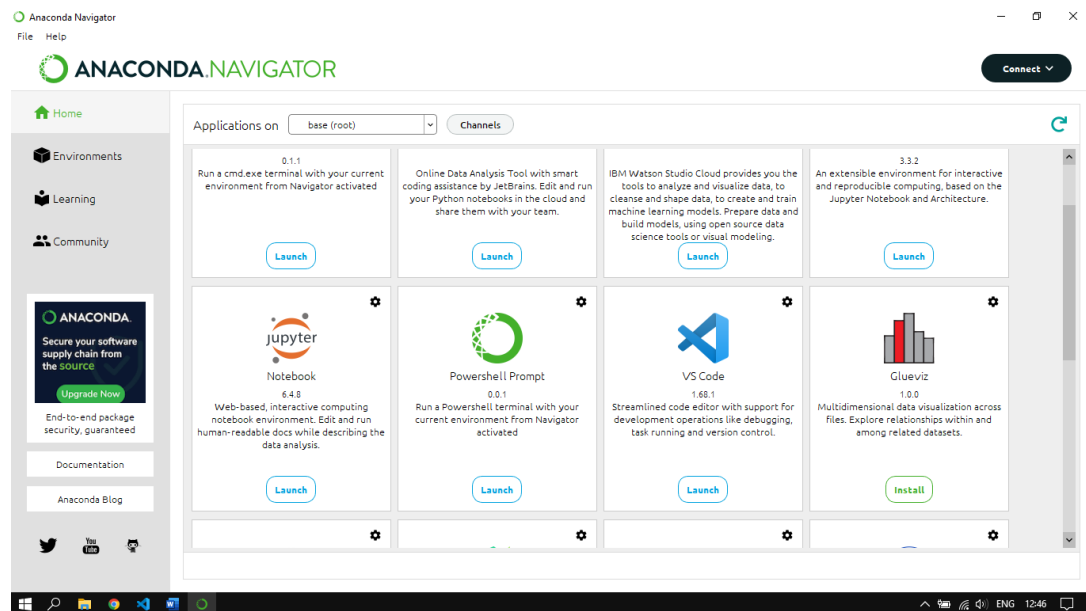
4. Alat dan Instrumen

- Komputer (PC/Laptop)
- Browser (Chrome/Edge/Firefox)
- OpenCV Contrib
- ArUco Marker
- Jupyter Notebook

5. Langkah Kerja

a. Mengimport library yang dibutuhkan

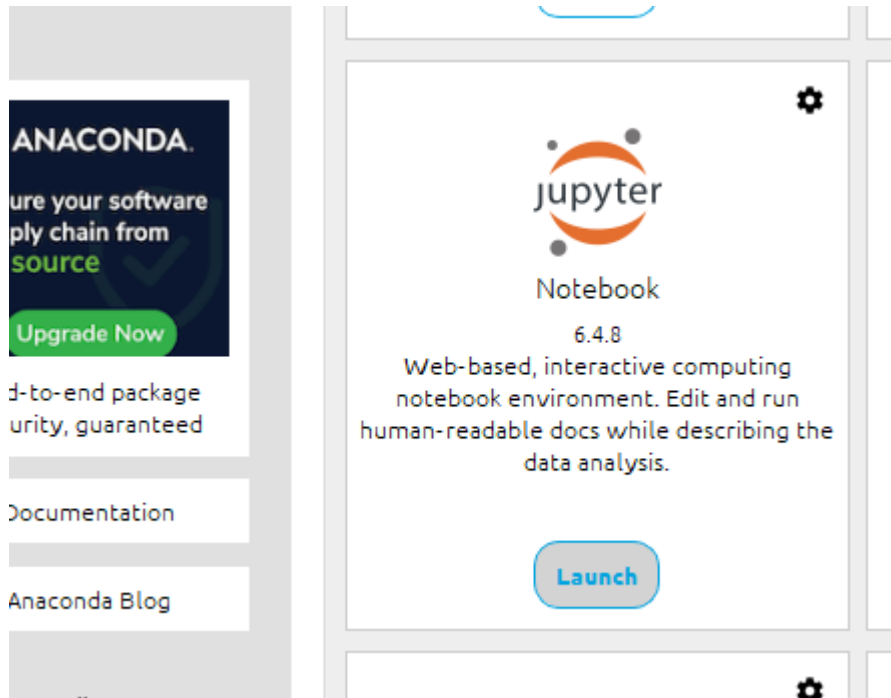
1) Jalankan Anaconda Navigator as Administrator



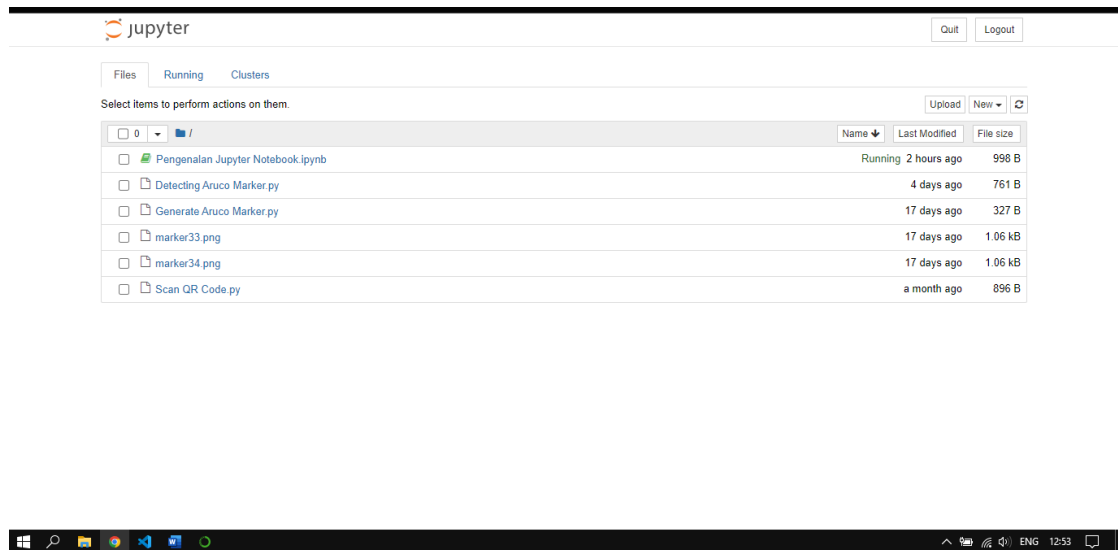
2) Untuk memulai pemrograman Python dengan Jupyter Notebook, silahkan Launch Jupyter Notebook

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : :
-------------------------------------	--	-----------------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022 Hal 3 dari 9




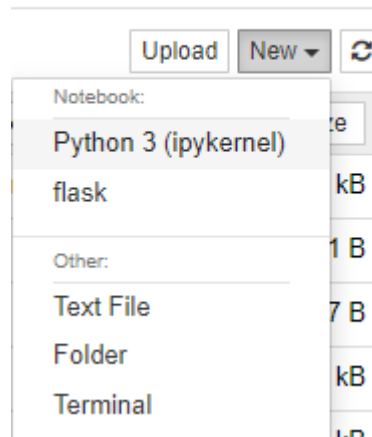
- 3) Setelah di **Launch** maka akan menuju browser default yang di gunakan pada masing-masing device.



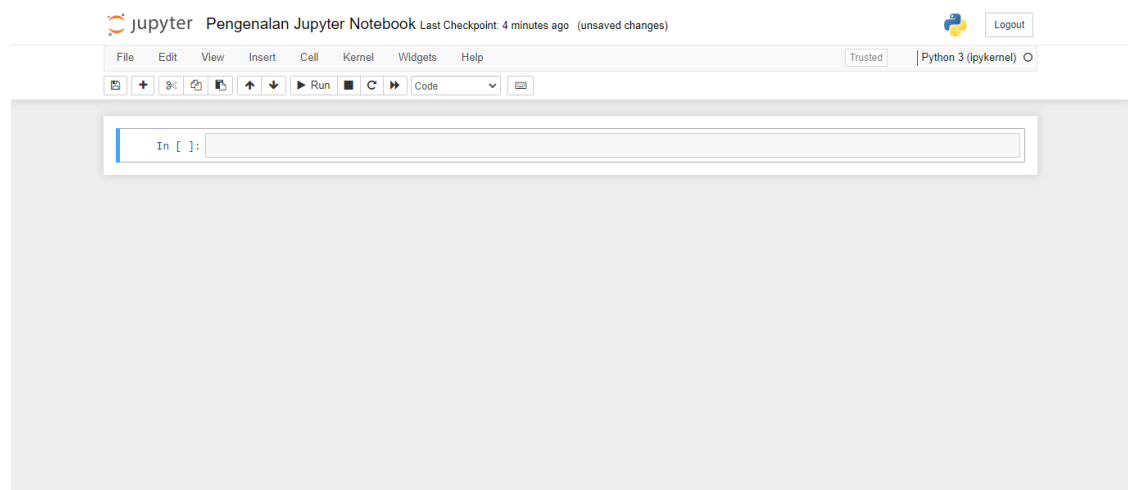
- 4) Untuk memulai menjalankan Script Python, silahkan klik tombol **New** dan arahkan ke Python 3 seperti gambar berikut.

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : :
-------------------------------------	--	-----------------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022 Hal 4 dari 9



- 5) Lalu jendela baru akan terbuka untuk membuka text editor kernel Jupyter Notebook




- 6) Kemudian import library berikut:

Import Library

```
In [1]: import cv2
import cv2.aruco as aruco
import numpy as np
import os
```

import cv2 as cv

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : :
-------------------------------------	---	-----------------------

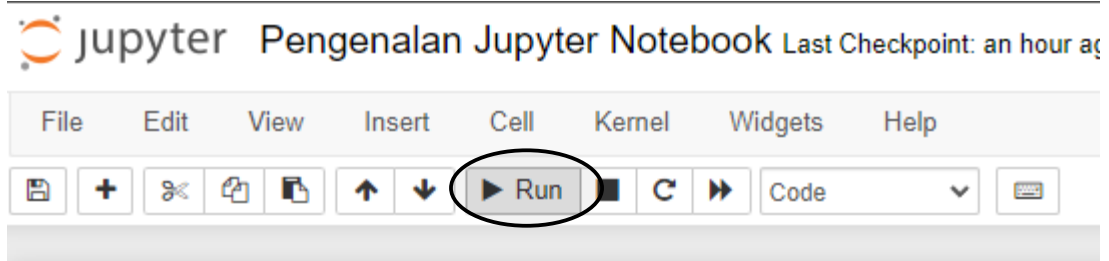
	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022 Hal 5 dari 9

```
import cv2.aruco as aruco
```

```
import numpy as np
```

```
import os
```

- 7) Klik **Run** pada Jupyter Notebook.



b. Mengenerate Aruco Marker

- 1) Ketikan kode berikut untuk mengenerate/membuat qrcode dari sebuah link situs.

Generate Aruco Marker

```
In [4]: # Load the predefined dictionary
dictionary = cv.aruco.Dictionary_get(cv.aruco.DICT_6X6_250)

# Generate the marker
markerImage = np.zeros((200, 200), dtype=np.uint8)
markerImage = cv.aruco.drawMarker(dictionary, 33, 200, markerImage, 1);

cv.imwrite("marker33.png", markerImage);
```

```
# Load the predefined dictionary
```

```
dictionary = cv.aruco.Dictionary_get(cv.aruco.DICT_6X6_250)
```

```
# Generate the marker
```

```
markerImage = np.zeros((200, 200), dtype=np.uint8)
```

```
markerImage = cv.aruco.drawMarker(dictionary, 33, 200, markerImage, 1);
```

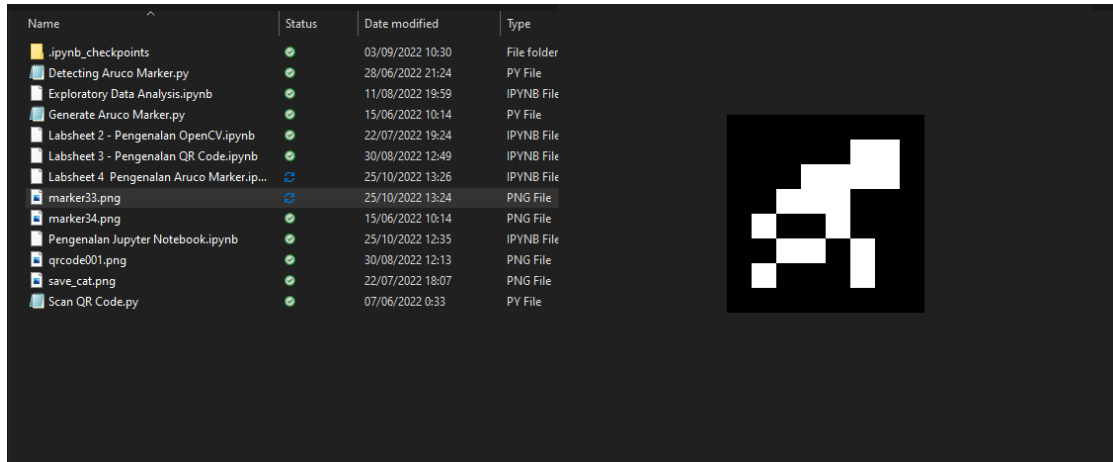
```
cv.imwrite("marker33.png", markerImage);
```

- 2) Lalu klik **Run**

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh :
-------------------------------------	---	---------------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022
			Hal 6 dari 9

- 3) Silahkan cek pada directory jupyter notebook tersebut maka akan tergenerate Aruco Marker yang dibuat, seperti berikut



c. Membuat program untuk scan Aruco Marker

- 1) Setelah dibuatnya/generate Aruco Tag/Aruco Marker maka selanjutnya akan dibuat program untuk melakukan scan Aruco Tag/Aruco Marker.
- 2) Ketik code berikut ini untuk membuat **function generating Marker**

Detecting Aruco Marker

```
In [2]: def findArucoMarkers(img, markerSize = 4, totalMarkers=250, draw=True):
        gray = cv.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
        key = getattr(aruco, f'DICT_{markerSize}X{markerSize}_{totalMarkers}')
        arucoDict = aruco.Dictionary_get(key)
        arucoParam = aruco.DetectorParameters_create()
        bboxes, ids, rejected = aruco.detectMarkers(gray, arucoDict, parameters = arucoParam)
        print(ids)
        if draw:
            aruco.drawDetectedMarkers(img, bboxes)

        cap = cv.VideoCapture(1)
        while True:
            success, img = cap.read()
            findArucoMarkers(img)
            cv2.imshow('img',img)
            k = cv2.waitKey(30) & 0xff
            if k == 27:
                break
        cap.release()
        cv2.destroyAllWindows()
```

```
def findArucoMarkers(img, markerSize = 4, totalMarkers=250, draw=True):
```

```
    gray = cv.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
```

```
    key = getattr(aruco, f'DICT_{markerSize}X{markerSize}_{totalMarkers}')
```

```
    arucoDict = aruco.Dictionary_get(key)
```

```
    arucoParam = aruco.DetectorParameters_create()
```

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : :
-------------------------------------	---	-----------------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022 Hal 7 dari 9

```

bboxes, ids, rejected = aruco.detectMarkers(gray, arucoDict, parameters =
arucoParam)
print(ids)
if draw:
    aruco.drawDetectedMarkers(img, bboxes)

```

```


cap = cv.VideoCapture(0)
while True:
    success, img = cap.read()
    findArucoMarkers(img)
    cv2.imshow('img',img)
    k = cv2.waitKey(30) & 0xff
    if k == 27:
        break
cap.release()
cv2.destroyAllWindows()

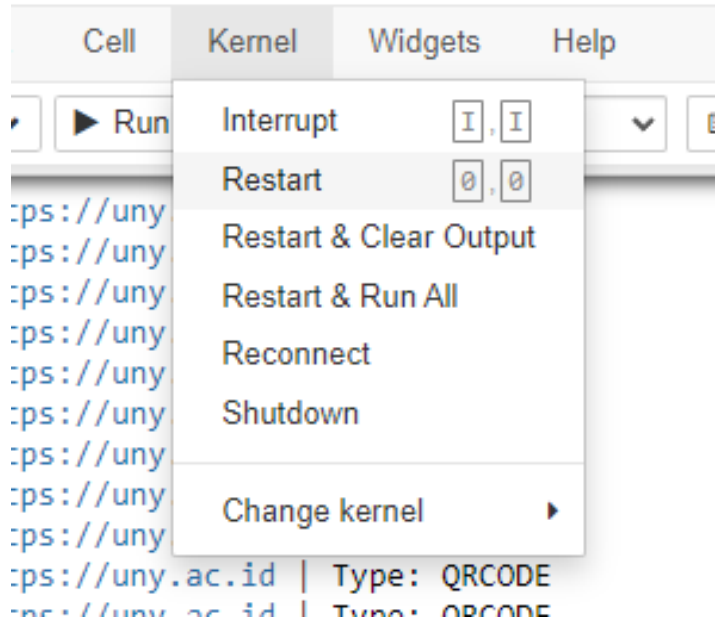
```

Note: Apabila memiliki webcam eksternal silahkan ubah cv2.VideoCapture(0) menjadi cv2.VideoCapture(1)

- 4) Kemudian klik **Run**
- 5) Sebelum di **Run** pastikan webcam laptop/pc mu tersedia dan bisa digunakan.
- 6) Berikut akan muncul pop up ketika program dijalankan lalu arahkan untuk menscan ArTag/Aruco Marker

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : :
-------------------------------------	--	-----------------------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET Praktik Penginderaan Visual Robot		
	Semester 6	LS 4 : Pengenalan Aruco Marker	4X 50 Menit
	No.	Revisi : 01	Tgl : 22-04-2022 Hal 9 dari 9



6. Tugas

- Buatlah program *generate Aruco Marker* dengan bedakan *input* datanya!
- Buatlah program *do-something* setelah melakukan *scan Aruco Marker*!
- Buatlah program untuk *scan Aruco Marker* dengan berbeda ukuran *pixel*, lalu analisislah!

Dibuat oleh : Fariz Al Mustaqim.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : :
-------------------------------------	--	-----------------------