



**UNIVERSITAS  
BUDI LUHUR**



**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

# **PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

## **[ PG176/ 3 SKS ]**



## **Pertemuan 1**

# **PENGANTAR PENGOLAHAN CITRA**

## Tujuan Pembelajaran

- ❑ Mahasiswa mampu menjelaskan konsep pengolahan citra digital, representasi citra dan contoh implementasi pengolahan citra dalam kehidupan sehari-hari.

# Topik Pembahasan

- ☐ **Pengertian Citra Digital**
- ☐ **Konsep Pengolahan Citra Digital**
- ☐ **Representasi Citra**
- ☐ **Kuantisasi Citra**
- ☐ **Contoh Implementasi pengolahan citra digital**

# Apa itu Citra Digital?



**Apa yang kita lihat**

0	3	2	5	4	7	6	9	8
3	0	1	2	3	4	5	6	7
2	1	0	3	2	5	4	7	6
5	2	3	0	1	2	3	4	5
4	3	2	1	0	3	2	5	4
7	4	5	2	3	0	1	2	3
6	5	4	3	2	1	0	3	2
9	6	7	4	5	2	3	0	1
8	7	6	5	4	3	2	1	0

**Apa yang komputer lihat**

# Apa itu Citra?

- ❑ **Citra adalah gambar dua dimensi yang bisa ditampilkan pada layar komputer sebagai himpunan/ diskrit nilai digital yang disebut pixel/ picture elements.**
- ❑ **Secara matematis, citra merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi.**
- ❑ **Menurut Gonzalez dan Woods (2007), citra didefinisikan sebagai fungsi dua dimensi dari  $f(x, y)$ .**



# Pengolahan Citra Digital

- ❑ **Pemrosesan gambar berdimensi-dua melalui komputer digital (Jain, 1989)**
- ❑ **Berbagai teknik yang keberadaannya untuk memanipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara (Efford, 2000)**
- ❑ **Proses yang bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer**
- ❑ **Usaha untuk melakukan transformasi suatu citra/gambar menjadi citra lain dengan menggunakan teknik tertentu (Wikipedia, 2019)**

# Pengolahan Citra Digital

PCD =



+



More about Lenna: <http://www.ee.cityu.edu.hk/~lmpo/lenna/Lenna97.html>



# Aplikasi PCD

- ❑ **Deteksi, klasifikasi dan identifikasi objek**
- ❑ **Pengenalan pola**
- ❑ **Pengenalan wajah**
- ❑ **Biometrik**
- ❑ **Smart camera & surveillance**
- ❑ **dll**

# Pengenalan Pola



4YCH428

4YCH428

4YCH428



# Face Detection / Recognition



## The Smile Shutter flow

Imagine a camera smart enough to catch every smile! In Smile Shutter Mode, your Cyber-shot® camera can automatically trip the shutter at just the right instant to catch the perfect expression.





# Face movies



Uniform sampling in time



Our result

I. Kemelmacher-Shlizerman, E. Shechtman, R. Garg and S. Seitz,  
[Exploring Photobios](#), SIGGRAPH 2011

<https://www.youtube.com/watch?v=fLQtssJDMMc>

# Automatic Age Progression



3 years old  
(single input)



5-7



14-16



26-35



46-57



58-68

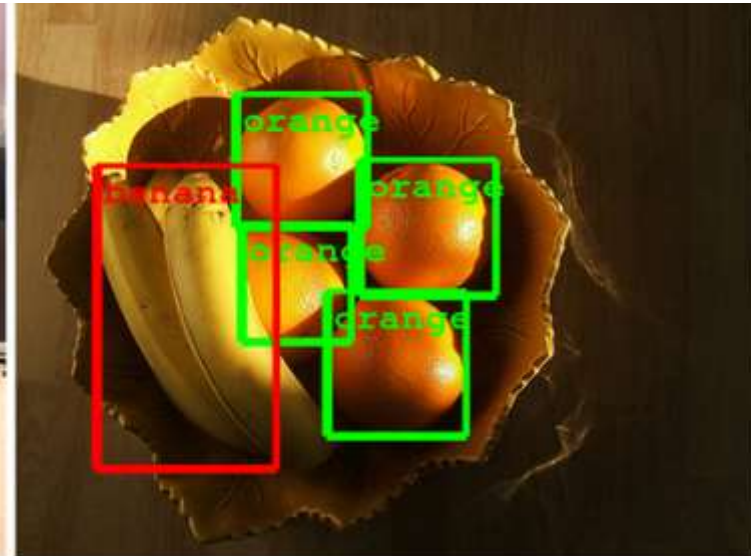
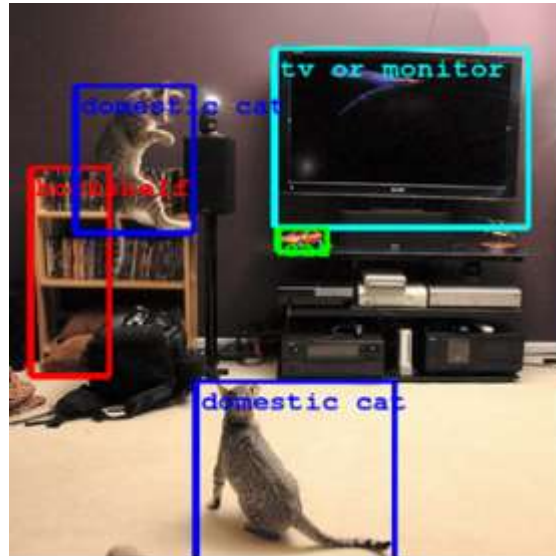


81-100

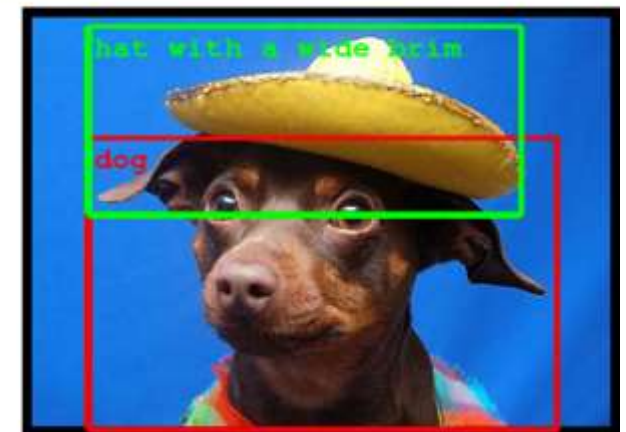
I. Kemelmacher-Shlizerman, S. Suwajanakorn, and S. Seitz, [Illumination-Aware Age Progression](#), CVPR 2014

Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=QuKluy7NAvE>

# Recognition



- [Computer Eyesight Gets a Lot More Accurate](#), NY Times Bits blog, August 18, 2014
- [Building A Deeper Understanding of Images](#), Google Research Blog, September 5, 2014
- [Baidu caught gaming recent supercomputer performance test](#), Engadget, June 3, 2015



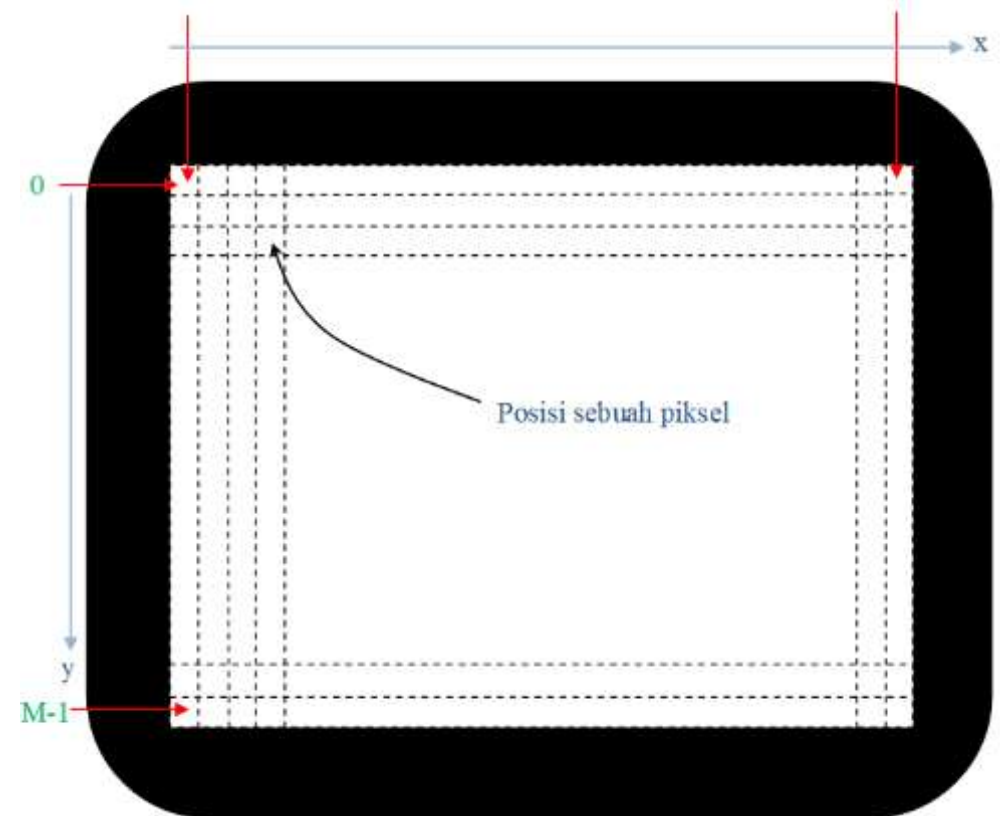


# Beberapa contoh hasil riset

- ❑ **Movement Direction Estimation on Video using Optical Flow Analysis on Multiple Frames (2018) -**  
[http://thesai.org/Downloads/Volume9No6/Paper\\_25-Movement\\_Direction\\_Estimation\\_on\\_Video.pdf](http://thesai.org/Downloads/Volume9No6/Paper_25-Movement_Direction_Estimation_on_Video.pdf)
- ❑ **Batik Pattern Identification using GLCM and Artificial Neural Network Backpropagation (2018) -** <http://achmatim.net/download/78>
- ❑ **Pengenalan Karakter Sandi Rumput Pramuka Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Backpropagation (2017) -**  
<http://achmatim.net/download/71>
- ❑ **Motion-based Less Significant Frame for Improving LSB-based Video Steganography (2016) -** <http://ieeexplore.ieee.org/document/7873834/>
- ❑ **Identifikasi Tanda Tangan Dengan Ciri Fraktal dan Perhitungan Jarak Euclidean pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur (2016) -**  
<http://achmatim.net/download/65>

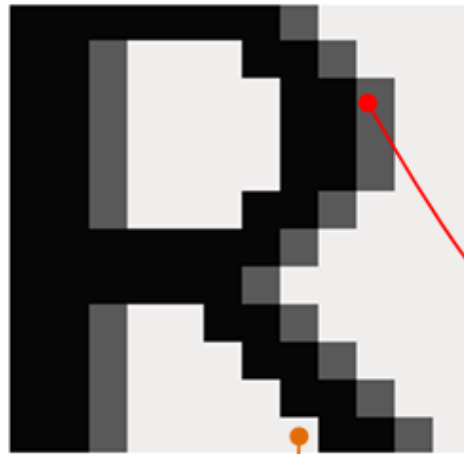
# Representasi Citra Digital

Citra digital dibentuk oleh kumpulan titik yang dinamakan piksel (pixel atau "picture element"). Setiap piksel digambarkan sebagai satu kotak kecil. Setiap piksel mempunyai koordinat posisi.



# Representasi Citra Digital

R



6	6	6	6	6	6	6	89	237	237	237	237
6	6	89	237	237	237	6	6	89	237	237	237
6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
6	6	89	237	237	237	6	6	89	237	237	237
6	6	6	6	6	6	6	89	237	237	237	237
6	6	6	6	6	6	89	237	237	237	237	237
6	6	89	237	237	6	6	89	237	237	237	237
6	6	89	237	237	237	6	6	89	237	237	237
6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
6	6	89	237	237	237	237	237	6	6	89	237

(a) Citra berukuran 12 x 12

(b) Data penyusun citra 12 x 12

# Representasi Citra Digital

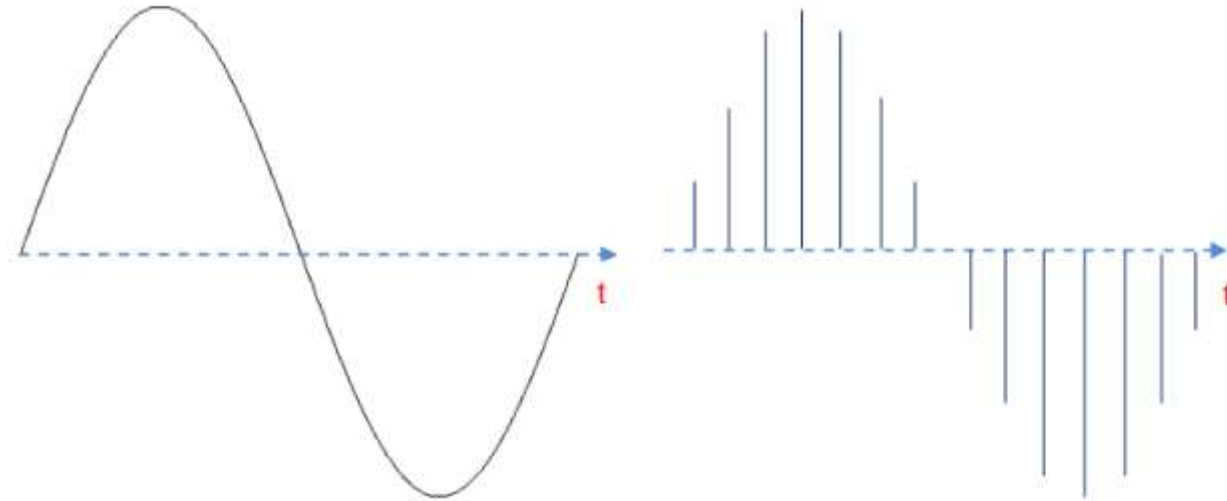
$f(2,1) = 6$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	6	6	6	6	6	6	6	89	237	237	237	237
2	6	6	89	237	237	237	6	6	89	237	237	237
3	6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
4	6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
5	6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
6	6	6	89	237	237	237	6	6	89	237	237	237
7	6	6	6	6	6	6	6	89	237	237	237	237
8	6	6	6	6	6	6	89	237	237	237	237	237
9	6	6	89	237	237	6	6	89	237	237	237	237
10	6	6	89	237	237	237	6	6	89	237	237	237
11	6	6	89	237	237	237	237	6	6	89	237	237
12	6	6	89	237	237	237	237	237	6	6	89	237

$f(4,7) = 237$

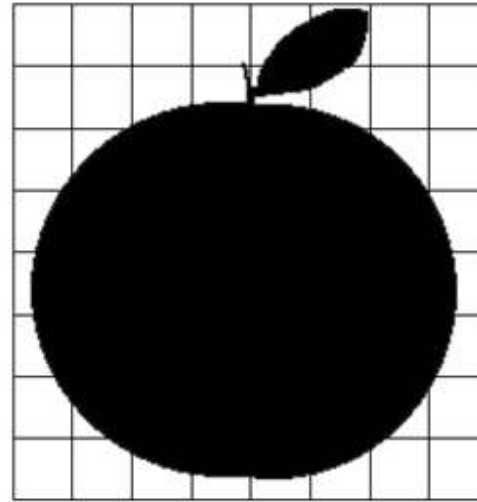
# Kuantisasi Citra

**Citra digital sesungguhnya dibentuk melalui pendekatan yang dinamakan kuantisasi. Kuantisasi adalah prosedur yang dipakai untuk membuat suatu isyarat yang bersifat kontinu ke dalam bentuk diskret.**

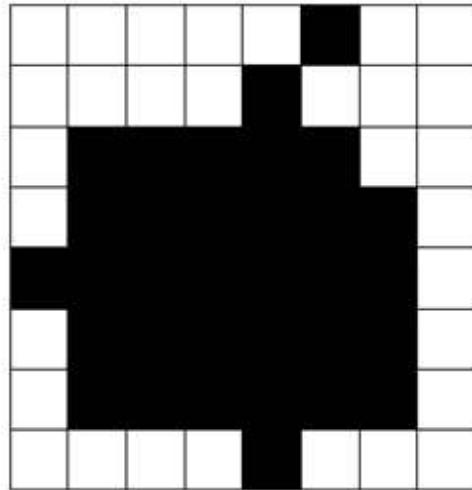




(a) Citra yang akan dinyatakan dalam isyarat digital



(b) Citra ditumpangkan pada grid



1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1



# Citra Keabuan

Komponen warna	Bit per Piksel	Jangkauan	Penggunaan
1	1	0-1	Citra biner: dokumen faksimili
	8	0-255	Umum: foto dan hasil pemindai
	12	0-4095	Kualitas tinggi: foto dan hasil pemindai
	14	0-16383	Kualitas profesional: foto dan hasil pemindai
	16	0-65535	Kualitas tertinggi: citra kedokteran dan astronomi

# Citra Berwarna (RGB)

Komponen Warna	Bit per Piksel	Jangkauan	Penggunaan
3	24	0-1	RGB umum
	36	0-4095	RGB kualitas tinggi
	42	0-16383	RGB kualitas profesional
4	32	0-255	CMYK (cetakan digital)



(a) 8 bit



(b) 5 bit



(c) 4 bit



(d) 3 bit



(e) 2 bit



(f) 1 bit

# Kualitas Citra

**Di samping cacah intensitas kecerahan, jumlah piksel yang digunakan untuk menyusun suatu citra mempengaruhi kualitas citra. Istilah resolusi citra biasa dinyatakan jumlah piksel pada arah lebar dan tinggi. Resolusi piksel biasa dinyatakan dengan notasi  $m \times n$ , dengan  $m$  menyatakan tinggi dan  $n$  menyatakan lebar dalam jumlah piksel.**



(a) Citra berukuran 512 x 512 piksel



(b) Citra berukuran 256 x 256 piksel

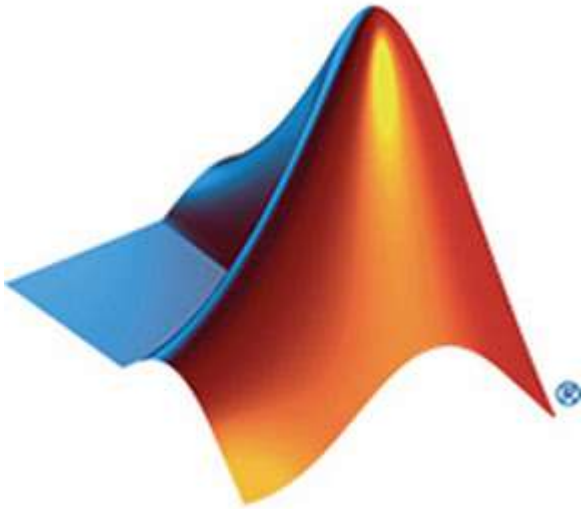


(c) Citra berukuran 128 x 128 piksel



(d) Citra berukuran 64 x 64 piksel

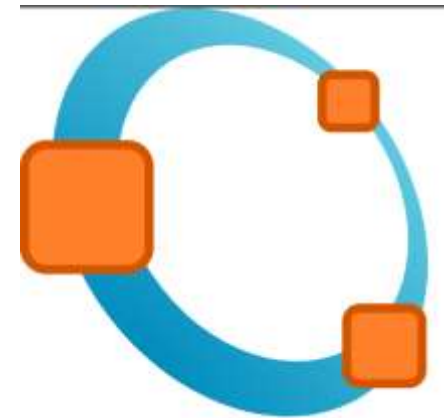
# Tools Pengolahan Citra Digital



Matlab



Scilab



Octave

Alternatif: <http://octave-online.net>



## Kesimpulan

- ❑ **Pengolahan Citra Digital merupakan serangkaian usaha untuk melakukan transformasi suatu citra/gambar menjadi citra lain dengan menggunakan teknik tertentu**
- ❑ **Representasi citra digital dalam bentuk matriks 2 dimensi (atau lebih). Setiap titik diwakili oleh sebuah nilai.**
- ❑ **Pengolahan Citra Digital dapat menggunakan tools seperti Matlab, Octave, Scilab, dsb**



# SELESAI