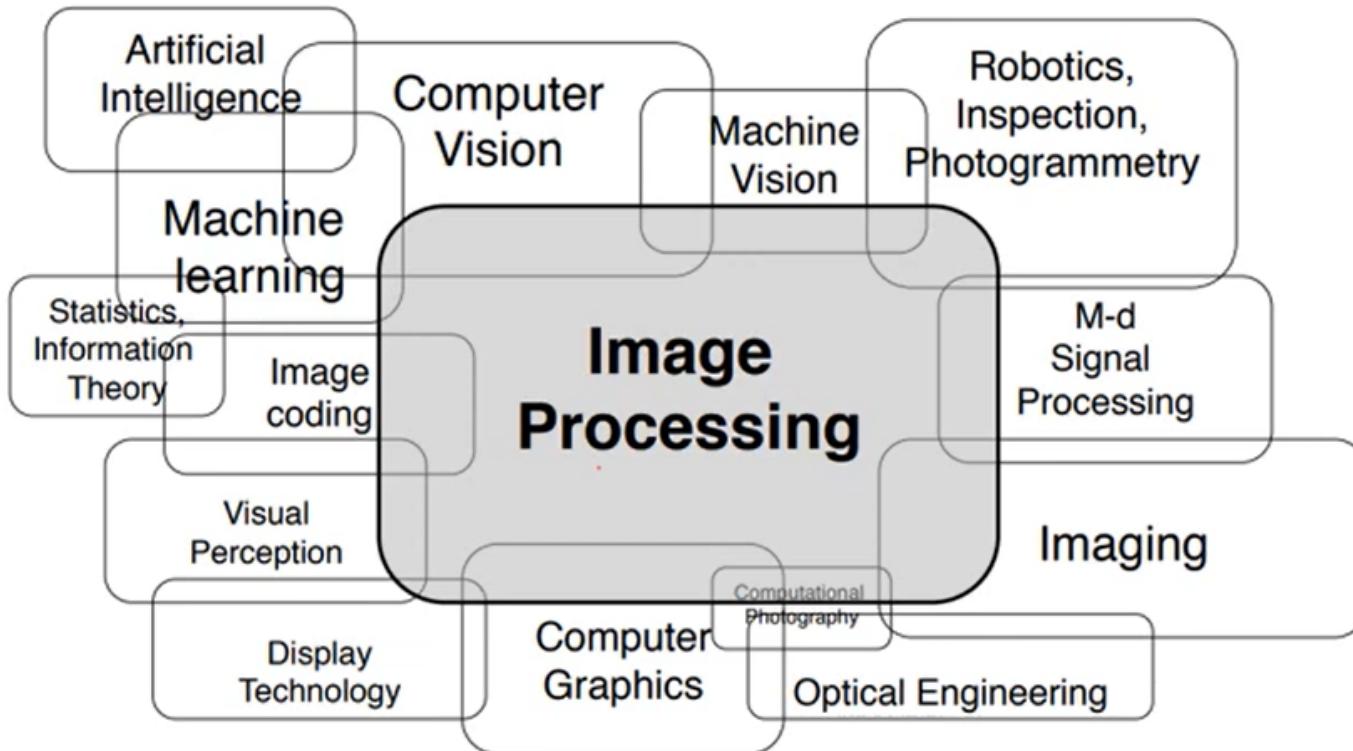


Fundamental Image Processing



Area Belajar Digital Image Processing



Citra adalah sebuah artefak, yang berisikan persepsi visual dari mata kita





Citra Digital

- Biasanya berbentuk foto atau gambar 2D yang memiliki tampilan yang sama dengan subyek/obyek yang kita lihat
- Adanya proses pengambilan gambar (**acquisition**) dengan optical/digital devices



Seperti apa digital image?

Yang dilihat manusia



Yang dilihat komputer

52	55	61	66	70	61	64	52	55	61	66	70	61	64	73
63	59	55	90	109	85	69	63	59	55	90	109	85	69	72
62	59	68	113	144	104	66	62	59	68	113	144	104	66	73
63	58	71	122	154	106	70	63	58	71	122	154	106	70	69
67	61	68	104	126	88	68	67	61	68	104	126	88	68	70
79	65	60	70	77	68	58	79	65	60	70	77	68	58	75
85	71	64	59	55	61	65	85	71	64	59	55	61	65	83
87	79	69	68	65	76	78	87	79	69	68	65	76	78	94
63	58	71	122	154	106	70	63	58	71	122	154	106	70	69
67	61	68	104	126	88	68	67	61	68	104	126	88	68	70
79	65	60	70	77	68	58	79	65	60	70	77	68	58	75
85	71	64	59	55	61	65	85	71	64	59	55	61	65	83
87	79	69	68	65	76	78	87	79	69	68	65	76	78	94



Jika citra di atas berukuran (100x250) pixel, maka secara matematis dia berbentuk matriks 2D dengan ukuran baris 100 dan kolom 250.

Nilai intensitas pixel direpresentasikan dengan 0 (gelap) dan 255 (menunjukkan sifat warna)



Image Acquisition

- Istilah ini sering digunakan pada pengolahan citra sebagai teknik pengambilan citra dengan *devices* tertentu.
- Proses akuisisi citra membutuhkan 3 komponen utama:
 - Obyek/subjek/kejadian
 - Sensor
 - Sumber Cahaya



Jenis-jenis citra berdasarkan devices akuisisinya

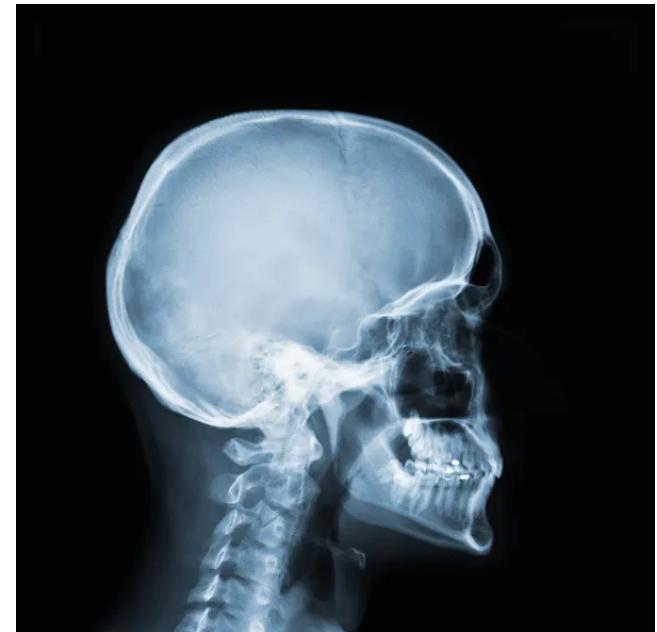
○ Citra Infrared





Jenis-jenis citra berdasarkan devices akuisisinya

○ Citra X-Rays



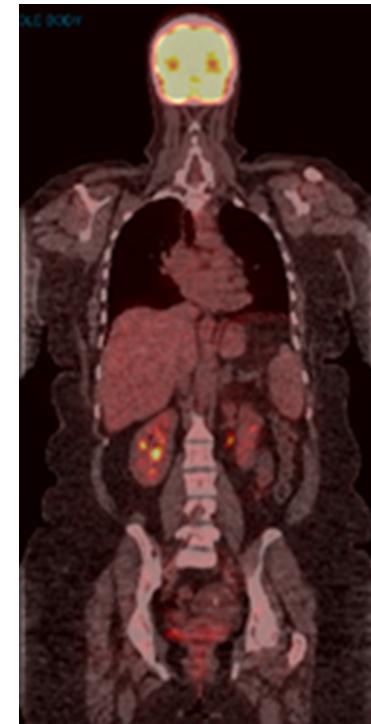
Jenis-jenis citra berdasarkan devices akuisisinya

- Citra CT (Computer Tomography)



Jenis-jenis citra berdasarkan devices akuisisinya

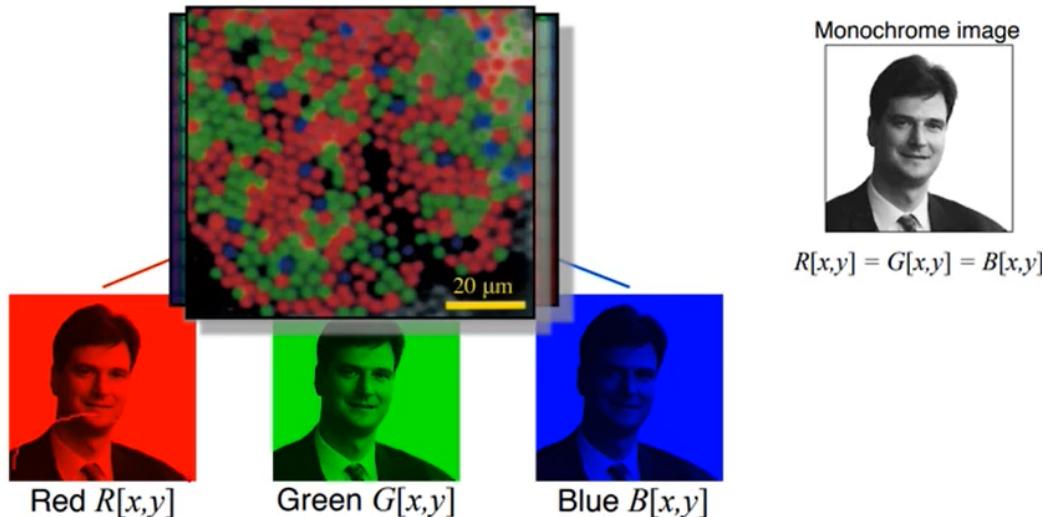
○ Citra Gamma





Komponen warna citra

- Secara umum citra memiliki 3 komponen warna utama, yaitu Merah (R), Hijau (G), Biru (B)





Warna Citra

- Selain RGB, sebuah citra juga dapat berupa sebuah monokrom (black and white)



RGB

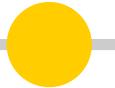


Grayscale



Pengolahan Citra

- Setelah kita mengumpulkan (acquisition) citra dari berbagai sumber (sensor), selanjutnya dapat kita proses ke tahapan selanjutnya.



Pengolahan Citra Digital

- Dapat diartikan sebagai penggunaan algoritma-algoritma komputer dalam mengolah sebuah citra digital.
- Goals”
 - Menghasilkan kualitas citra yang lebih baik (enhanced)
 - Menggali informasi tertentu pada sebuah citra digital



Langkah-langkah dalam Pengolahan Citra Digital

○ Langkah umum dalam PCD



Teknik Pengolahan Citra Digital

Low level Processing

- Input : Citra
- Output : Citra
- Contoh :
- Mengilangkan noise,
mempertajam citra,
mengubah ukuran citra, dll

Mid level Processing

- Input : Citra
- Output : Atribut
- Contoh:
- Segmentasi, pendekripsi objek

High level Processing

- Input : Atribut
- Output : Informasi, pengetahuan, pemahaman
- Contoh:
- Menemukan informasi pada citra yang diolah → aplikasi computer vision

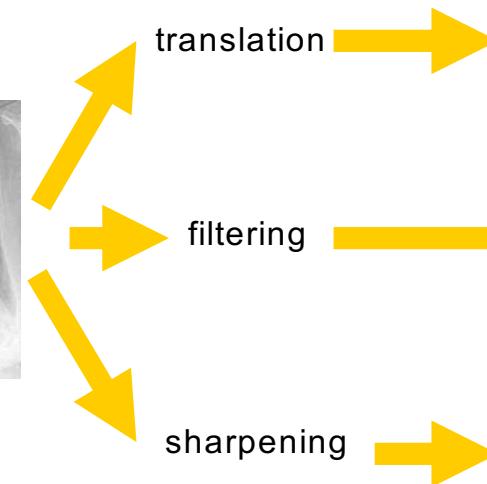


Pre-processing

- Proses image to image



grayscaleing



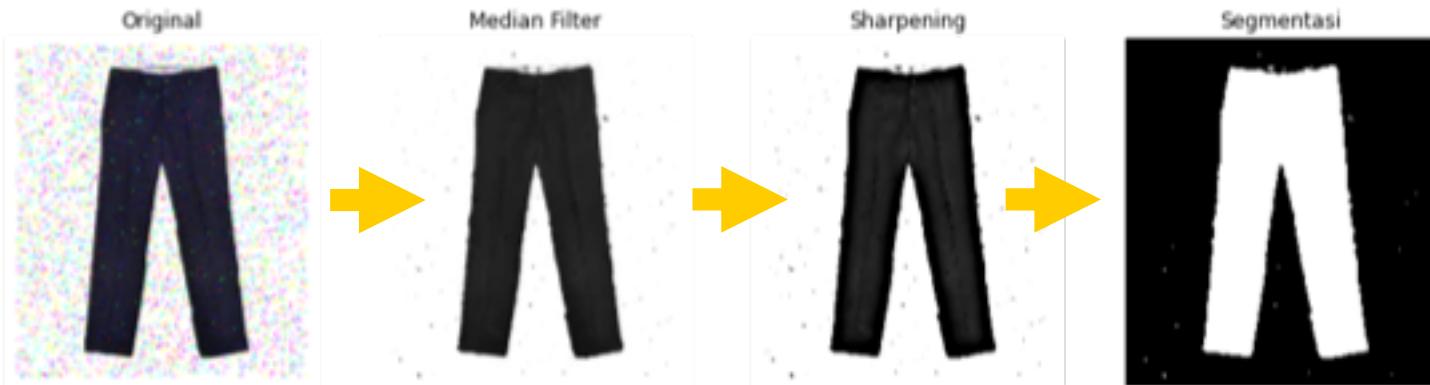
Segmentasi



Memberikan informasi yang spesifik pada citra sebelum diolah lebih lanjut pada tahapan selanjutnya



Jika seluruh tahapan dilalui maka akan tergambar proses sebagai berikut.





Klasifikasi

- Klasifikasi adalah proses penentuan kelas yang diawali dengan memberikan pengenalan terhadap fitur citra tiap kelas (supervised) pada sebuah sistem.
- Klasifikasi bertujuan untuk memprediksi kelas dari input yang diberikan, dimana output kelas merupakan variable berbentuk kategori-kategori. Misal pria/wanita, sakit/sehat, tinggi/rendah



The Top 10 Algorithms for Machine Learning Newbies

No	Algorithm	Objective
1	Linear Regression	For prediction the trend
2	Logistic Regression	For classification
3	Linear Discriminant Analysis	For separation two or more classes of objects or events. For reducing dimension before classification.
4	Classification and Regression Trees	For classification categorical data
5	Naive Bayes	For classification
6	K-Nearest Neighbors	For classification and regression in non-parametric, used similarity
7	Learning Vector Quantization	For classification
8	Support Vector Machines	For classification & regression
9	Bagging and Random Forest	For classification, regression and other tasks of decision trees
10	Boosting and AdaBoost	To create a strong classifier from a number of weak classifiers



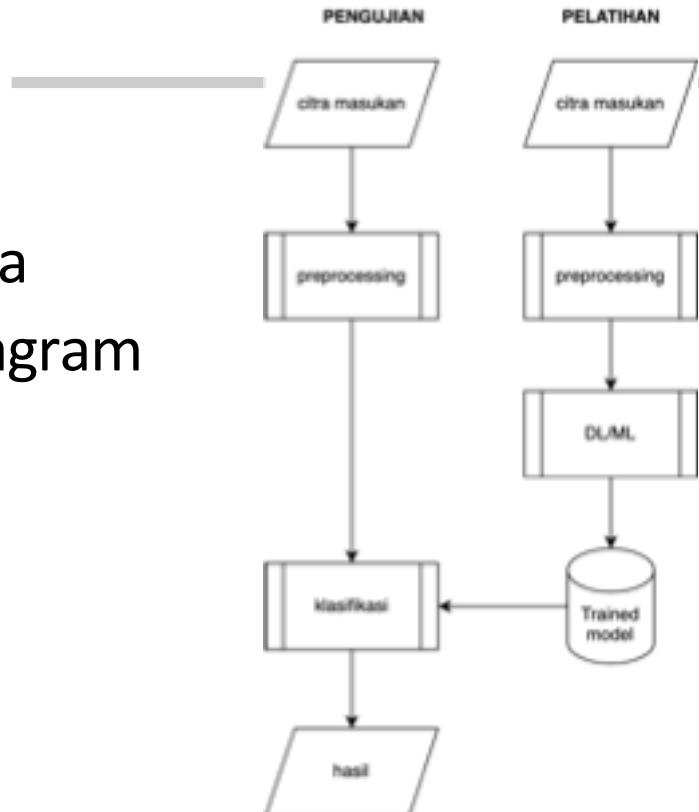
Jenis Klasifikasi

- ◉ Klasifikasi terbagi 2:
 - **Binary Classes** : Klasifikasi dengan 2 jenis kelas seperti klasifikasi citra otak normal dan abnormal.
 - **Multi Classes** : Klasifikasi dengan lebih dari 2 kelas seperti klasifikasi jenis kendaraan motor, jenis buah, jenis bunga, dll.



Flow klasifikasi

Dalam proses klasifikasi secara ringkas digambarkan pada diagram berikut





Melatih sebuah classifier

- Sama dengan pada saat kita akan mengenalkan anak kecil dengan mobil



- Kemudian semakin banyak variasi mobil kita kenalkan





Brainstorm

- Kira-kira dengan banyak variasi yang mobil yang telah dikenalkan, ketika anak tersebut melihat gambar berikut, apa yang akan dia sebut?





Melatih sebuah classifier

- Berapa banyak data yg dibutuhkan untuk melatih?
 - **Secukupnya**
 - Tergantung kompleksitas metode yang kita gunakan
 - Terlalu banyak data menyebabkan overfitting
 - Harus dihapus beberapa
 - Terlalu sedikit data juga tidak dapat dikenali oleh model klasifikasi

*Persiapkan dahulu data citramu, sebelum
kamu memulai melatih classifier*

“



Proses setelah data siap

- Latih model machine learning maupun deep learning yang akan digunakan.
- Kenalkan dengan beberapa citra yang menjadi tujuan klasifikasi
 - Pertanyaan: Jika ingin membangun sistem yang dapat membedakan buah-buahan, citra apa saja yang digunakan?



Teknik “pengenalan/pelatihan”

- Pembagian data yang dimiliki
 - Train-test split data
 - Pembagian dilakukan untuk mengetahui seberapa baik metode yang kita gunakan (evaluation)





Any Question?



Melatih Classifier

- Implementasikan metode yang dipilih dengan dataset yang sudah disiapkan
- Lakukan proses pengenalan pada data training yang telah dibagi
- Kemudian evaluasi classifier tersebut



Evaluasi Performa Classifier

- ◉ Kriteria Evaluasi yang dicari pada pengolahan citra:
 - Accuracy (akurasi)
 - Speed (kecepatan dalam komputasi)
 - Robustness (keajegan, hasil tidak berubah-ubah)
 - Scalability (dapat diukur secara matematis)
 - Interpretability (hasil tergambar dengan jelas)



Kriteria Evaluasi

○ Speed

- Yang unggul dalam pencit adalah metode yang membutuh komputasi lebih cepat dibandingkan metode lainnya.

○ Robustness

- Performa classifier tergantung pada data latih
- Metode klasifikasi dikatakan robust jika hasil uji tidak jauh dengan data yang telah dilatih.
- Dapat mengatasi outliers.



Kriteria Evaluasi

○ Scalability

- Scalability artinya adalah kemampuan sebuah metode classifier dalam mempelajari data besar dengan baik
- Berkorelasi erat dengan kecepatan komputasi

○ Interpretability

- Mampu mengenali data latih yang menghasilkan prediksi yang tepat, sesuai dengan penciri data latih
- Model dan hasil sederhana dan mudah dipahami



Kriteria Evaluasi

- Akurasi
 - Menggunakan data testing
 - Data tanpa label/identitas kelas
 - Model yang akan memberikan label sesuai dengan data latihnya
 - Jumlah label yang diprediksikan tepat dibandingkan dengan total seluruh label
 - Mengetahui eror sistem/algoritma
 - Akurasi biasa diinterpretasikan dalam bentuk persentase



Evaluasi

Akurasi akan berdampingan dengan pengukuran performa lainnya seperti presisi (precision) dan sensitifitas (recall)

		Nilai sebenarnya	
		TRUE	FALSE
Nilai prediksi	TRUE	TP (True Positive) <i>Correct result</i>	FP (False Positive) <i>Unexpected result</i>
	FALSE	FN (False Negative) <i>Missing result</i>	TN (True Negative) <i>Correct absence of result</i>

$$\text{precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$\text{accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$



Menentukan metode terbaik

- Lalu bagaimana kita bisa menentukan metode yang paling baik, paling tepat, paling bagus?
- Silakan buka git berikut,
<https://bit.ly/OnbelajarCV>



Thank You!



Credits

<https://towardsdatascience.com/face-detection-with-haar-cascade-727f68dafd08>

<https://medium.com/analytics-vidhya/haar-cascades-explained-38210e57970d>

https://docs.opencv.org/3.4/db/d28/tutorial_cascade_classifier.html

And..

Special thanks to all the people who made and released these awesome resources for free:

- Presentation template by [SlidesCarnival](#)
- Photographs by [Unsplash](#)



Free templates for all your presentation needs



For PowerPoint and
Google Slides



100% free for personal
or commercial use



Ready to use,
professional and
customizable



Blow your audience
away with attractive
visuals