

CITRA

- Citra (*image*) = gambar pada bidang 2 dimensi.
- Citra (ditinjau dari sudut pandang matematis) = fungsi yang kontinu dari intensitas cahaya pada bidang 2 dimensi.
- Sumber cahaya menerangi objek, dipantulkan kembali dan di tangkap oleh alat-alat optik = Citra



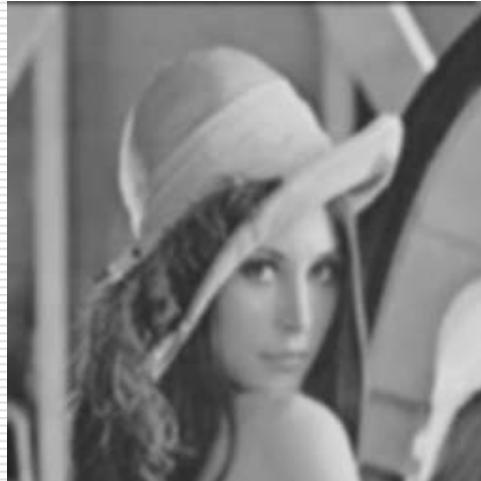
(a) Dog



(b) Lena

Definisi Pengolahan Citra

- Pengolahan Citra = memproses suatu citra sehingga menghasilkan citra yang sesuai dengan keinginan kita atau kualitasnya menjadi lebih baik.



(a) Citra Lena yang agak kabur



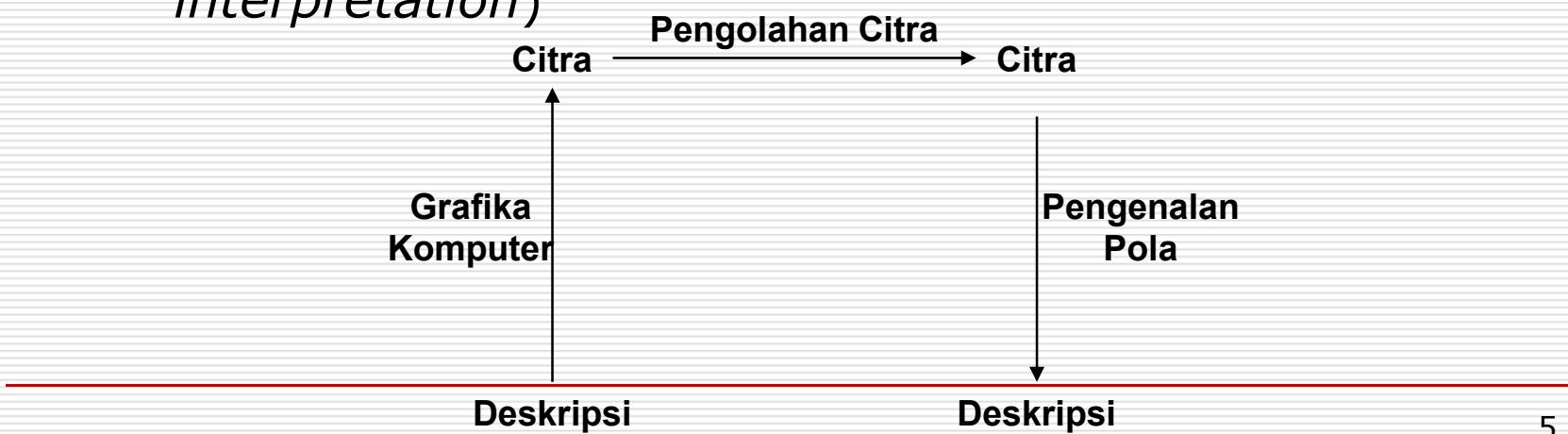
(b) Citra Lena yang diperbaiki

Definisi Pengolahan Citra

- Umumnya, operasi-operasi pengolahan citra diterapkan pada citra bila :
 1. Perbaikan atau modifikasi citra untuk meningkatkan kualitas visual atau menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung dalam citra.
 2. Elemen di dalam citra perlu di kelompokkan, dicocokkan atau diukur.
 3. Sebagian citra perlu digabung dengan bagian citra yang lain.
-

Definisi Pengolahan Citra

- Di dalam bidang komputer, ada 3 bidang studi yang berkaitan dengan citra, namun tujuan ketiganya berbeda, yaitu :
 - Grafika Komputer (*Computer Graphics*)
 - Pengolahan Citra (*Image Processing*)
 - Pengenalan Pola (*Pattern Recognition/image interpretation*)



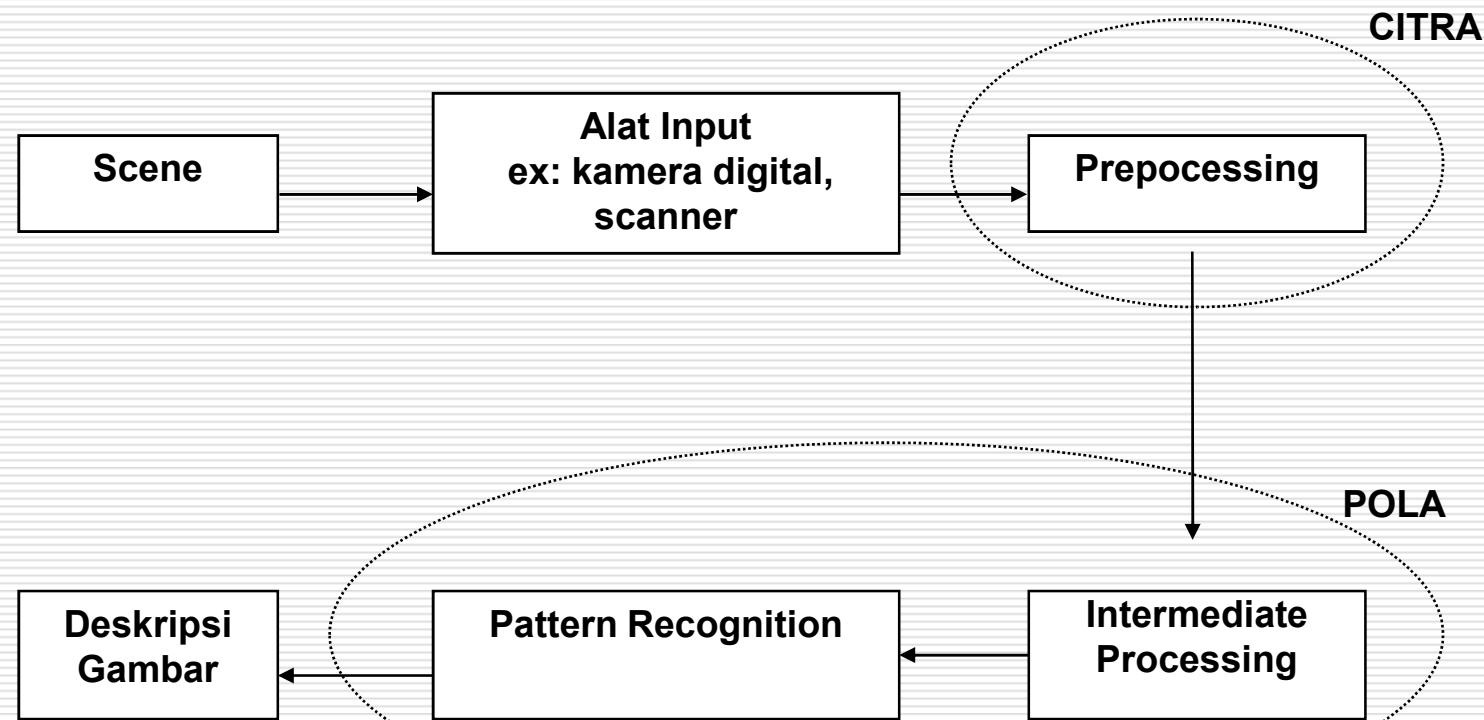
Computer Vision

- *Computer Vision* mencoba meniru *Human Vision*
 - *Computer Vision* = proses otomatis yang mengintegrasikan sejumlah besar proses untuk persepsi visual, seperti :
 - Akuisisi citra
 - Pengolahan citra
 - Klasifikasi
 - Pengenalan (*Recognition*)
 - Membuat Keputusan.
 - *Vision* = *Geometry* + *Measurement* + *Interpretation*
-

Computer Vision

- Proses-proses dalam *computer vision* dapat dibagi menjadi 3 aktivitas :
 1. Memperoleh atau mengakuisisi citra digital
 2. Melakukan teknik komputasi untuk memproses atau memodifikasi data citra (operasi-operasi pengolahan citra)
 3. Menganalisis dan menginterpretasi citra dan menggunakan hasil pemrosesan untuk tujuan tertentu, misalnya mengontrol peralatan, memantau proses manufaktur, memandu robot, dll.
-

Computer Vision



Proses dalam Computer Vision

Hirarkhi Pemrosesan

Contoh Algoritma

Preprocessing

*Noise Removal
Contrast Enhancement
Edge Detection*

Lowest-level
feature extraction

Texture Detection

Intermediate-level
feature identification

Pattern Matching

High-level scene
interpretation via images

Model-base recognition

Operasi Pengolahan Citra

1. Image Enhancement

Image Enhancement bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra.

Dengan operasi ini, ciri-ciri khusus yang terdapat di dalam citra lebih ditonjolkan.

Contoh :

- Perbaikan contrast, brightness
 - Penajaman (*sharpening*)
 - *Noise Filtering*
-

Operasi Pengolahan Citra

- Contoh

- *Sharpening*



- *Noise Filtering*

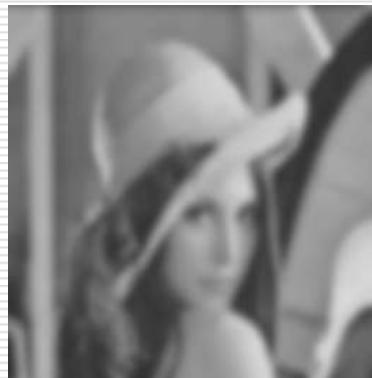


Operasi Pengolahan Citra

2. Image Restoration

Image Restoration bertujuan untuk menghilangkan/memminimumkan cacat pada citra. Tujuan image restoration hampir sama dengan operasi image enhancement. Bedanya, pada image restoration penyebab degradasi gambar diketahui.

Contoh :



blur



deblurring

Operasi Pengolahan Citra

3. Image Compression

Jenis operasi ini dilakukan agar citra memerlukan memori atau media penyimpanan lebih sedikit, tanpa mengurangi kualitas citra.



Lena.bmp



Lena.jpg
dengan Quality 80

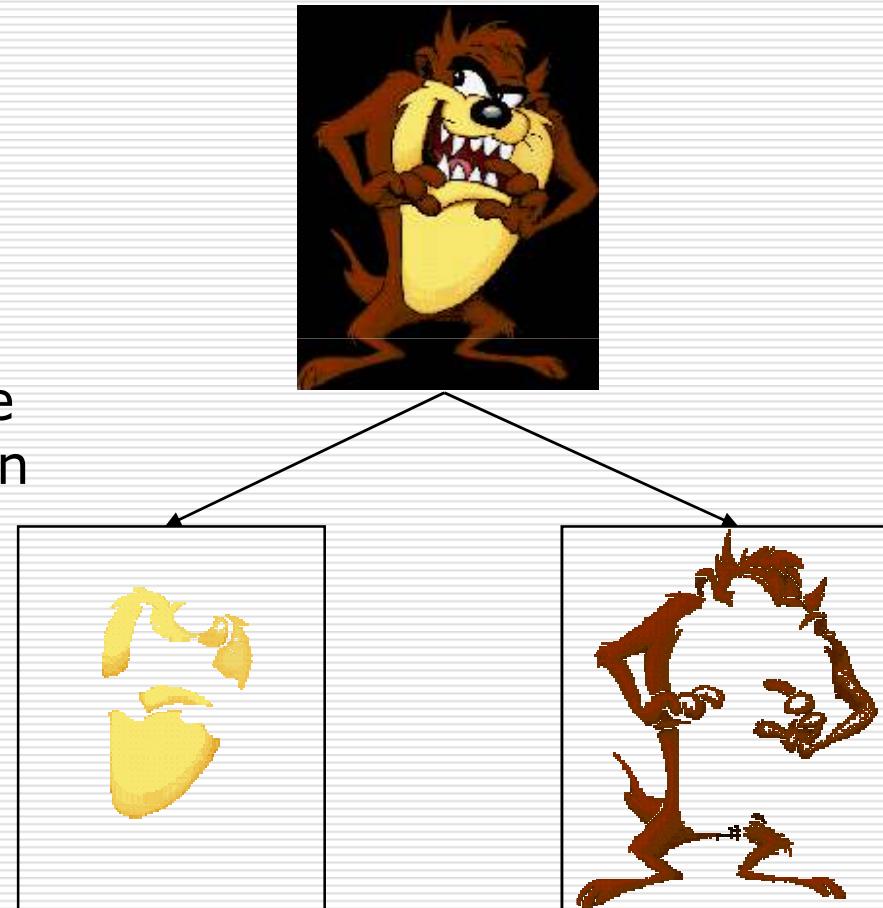


Lena.jpg
dengan Quality 20

Operasi Pengolahan Citra

4. Image Segmentation

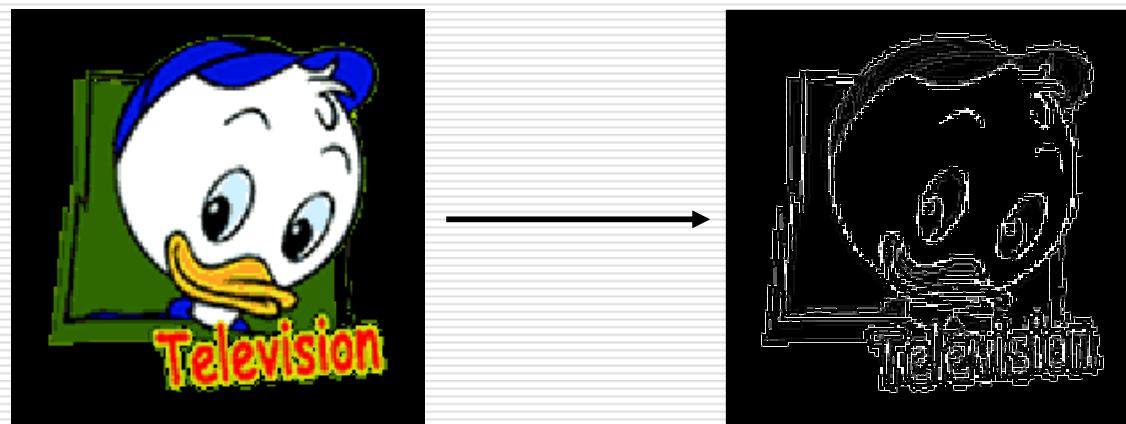
Jenis operasi ini bertujuan untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu.



Operasi Pengolahan Citra

5. *Image Analysis*

Teknik image analysis mengekstraksi ciri-ciri tertentu yang membantu dalam identifikasi objek



Contoh Edge Detection

Operasi Pengolahan Citra

6. Image Reconstruction

Jenis operasi ini bertujuan untuk membentuk ulang objek dari beberapa citra hasil proyeksi.

Aplikasi Pengolahan Citra

- 1. Bid. Perdagangan*
 - 2. Bid. Militer*
 - 3. Bid. Kedokteran*
 - 4. Bid. Biologi*
 - 5. Komunikasi Data*
 - 6. Hiburan*
 - 7. Robotika*
 - 8. Pemetaan*
 - 9. Geologi*
 - 10. Hukum*
-

Aplikasi Pengolahan Citra

- 1. Bid. Perdagangan**
 - a. Pembacaan barcode
 - b. Pengenalan huruf/angka pada suatu formulir secara otomatis
- 2. Bid. Militer**
 - a. Mengenali sasaran peluru kendali melalui sensor visual
 - b. Mengidentifikasi jenis pesawat musuh
- 3. Bid. Kedokteran**
 - a. Mammografi
 - b. Rekontruksi foto janin hasil USG
- 4. Bid. Biologi**
 - a. Pengenalan jenis kromosom melalui citra mikroskopik
- 5. Komunikasi Data**
 - a. Kompresi citra yang akan ditransmisikan

Aplikasi Pengolahan Citra

6. Hiburan

- a. Game
- b. Kompresi Video

7. Robotika

- a. Visually-Guided autonomous navigation

8. Pemetaan

- a. Klasifikasi penggunaan tanah melalui foto udara/LANDSAT

9. Geologi

- a. Mengenali jenis batu-batuan melalui foto udara/LANDSAT

10. Hukum

- a. Pengenalan sidik jari
- b. Pengenalan foto narapidana

Color Space [1]

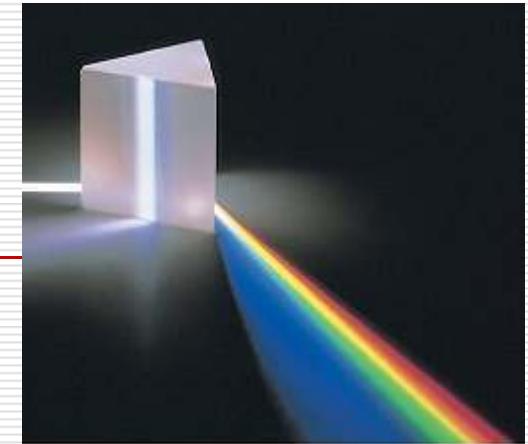
- Apa itu warna?

- Newton :

- sinar yang dilewatkan melalui prisma akan menghasilkan warna-warna pelangi
 - sinar dibentuk dari banyak warna yang berbeda

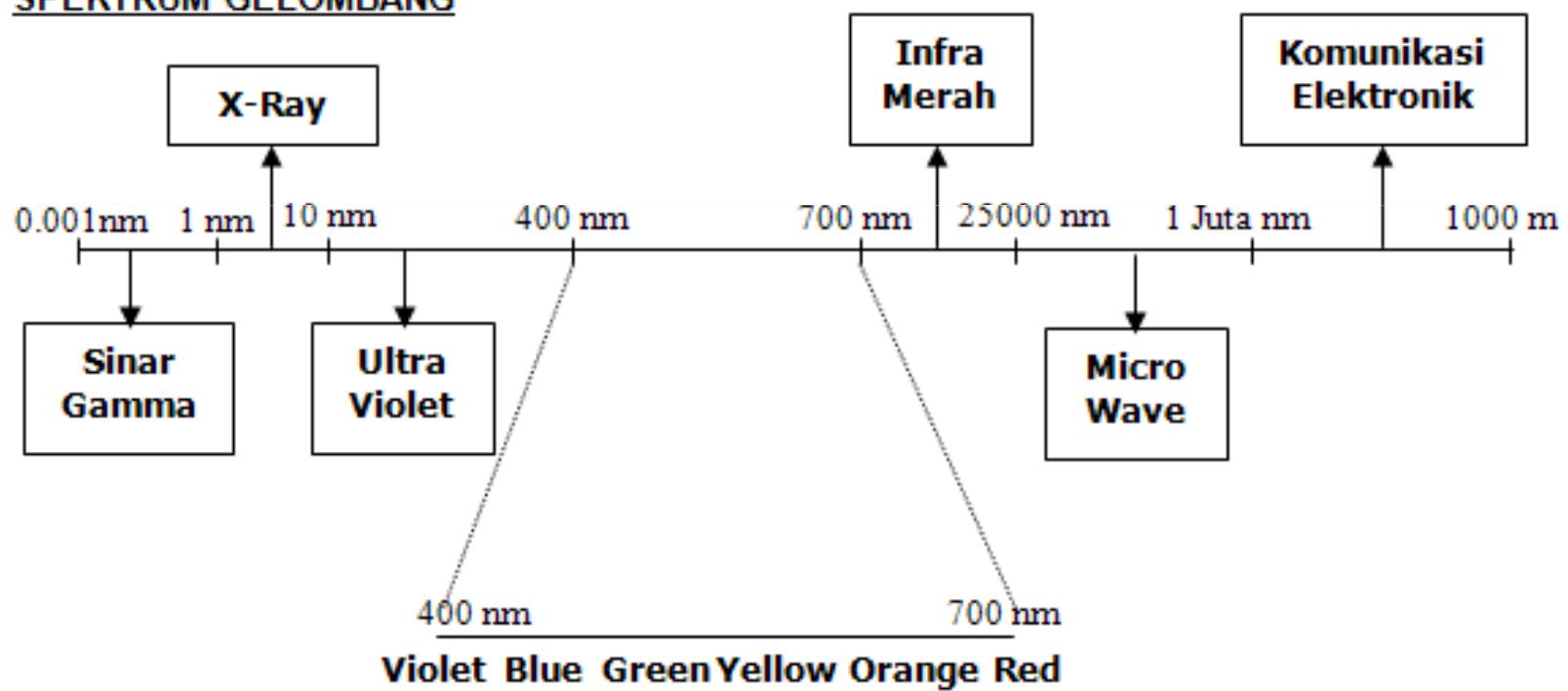
- Maxwell :

- warna gambar dapat dibentuk dari 3 warna : RGB (dan campurannya).



Color Space [2]

SPEKTRUM GELOMBANG

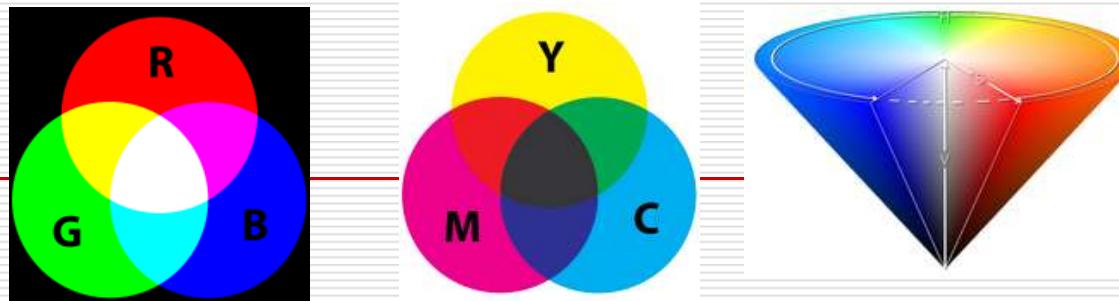


Color Space [3]

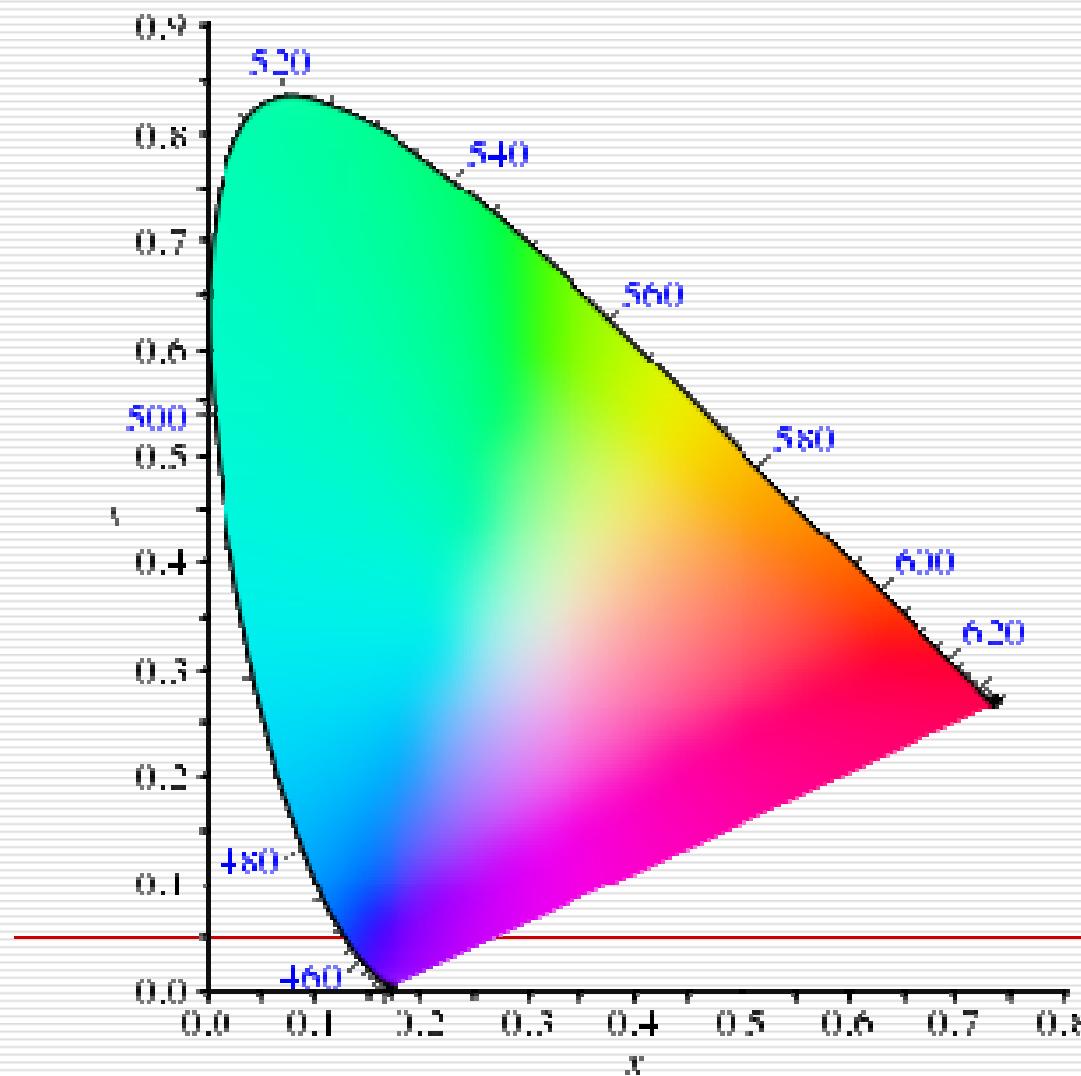
- Dari gambar spektrum gelombang maka warna dapat dimodelkan sebagai gelombang elektromagnetik yang berjalan dengan kecepatan $3 \cdot 10^8$ m/s dengan frekuensi tergantung dari panjang gelombang (λ).
-

Color Space [4]

- Model warna yang sering digunakan:
 - RGB
 - CMYK
 - HSV atau HIS
 - YCbCr
- Tugas 1: Membuat paper untuk melakukan konversi color space



CIE 1931 color space chromaticity diagram





R



G



B



Y



Cb



Cr



C

M

Y



K