

Konsep Dasar Pengolahan Citra

Pertemuan ke-2

Boldson H. Situmorang, S.Kom., MMSI

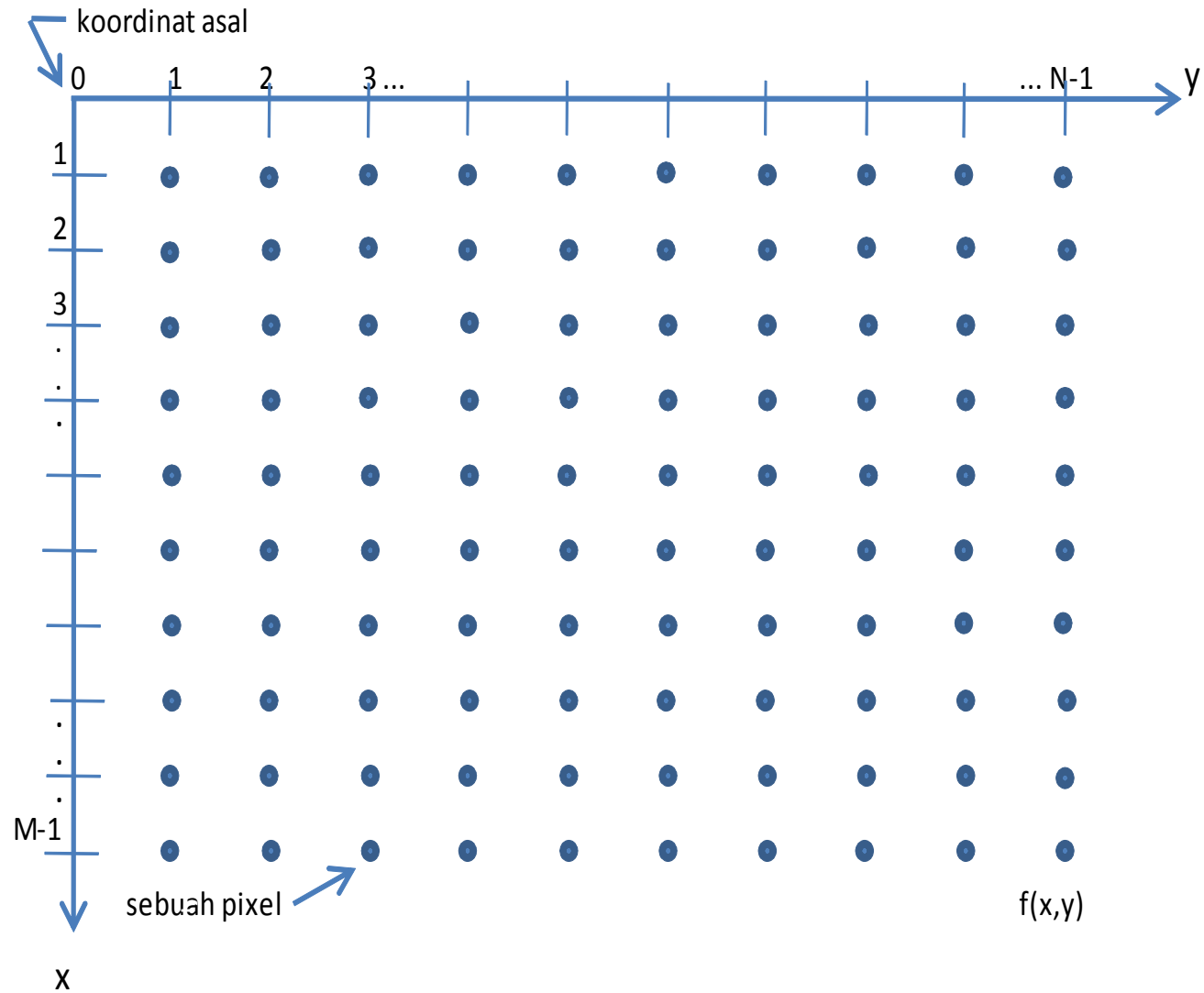
Definisi

- Citra digital: kumpulan piksel-piksel yang disusun dalam larik (array) dua-dimensi yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu
- Secara umum pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar (data) dua-dimensi menggunakan komputer.

Citra Digital

- Citra \rightarrow fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom.
- x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut.
- Apabila nilai x , y , dan nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga (finite) dan bernilai diskrit maka dikatakan citra tersebut adalah citra digital.

Cont.







Cont.

- Citra digital dapat ditulis dalam bentuk matrik sebagai berikut:

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

Image Processing

- Teknik-teknik pengolahan citra (*image processing*) → melakukan transformasi dari satu citra kepada citra yang lain, sementara tugas perbaikan informasi terletak pada manusia melalui penyusunan algoritmanya.
- Pengolahan citra meliputi:
 -  penajaman citra,
 -  penonjolan fitur tertentu dari suatu citra,
 -  kompresi citra, dan
 -  koreksi citra yang tidak fokus atau kabur.

Cont.

- Algoritma pengolahan citra sangat berguna pada awal perkembangan sistem visual, biasanya digunakan untuk menajamkan informasi tertentu pada citra, sebelum diolah lebih jauh.
- Pembentukan citra digital (diskrit) melalui beberapa tahapan, yaitu:
 - ★ Akuisisi citra
 - ★ *Sampling*
 - ★ Kuantisasi

Akuisisi Citra

- Proses akuisisi citra adalah pemetaan suatu pandangan (*scene*) menjadi citra kontinu dengan menggunakan sensor.
- Ada beberapa macam sensor untuk akuisisi citra, yaitu:
 - ✦ Sensor tunggal (*single sensor*)
 - ✦ Sensor garis (*sensor strip*)
 - ✦ Sensor larik (*sensor array*)

Sensor tunggal yang paling familiar: photodiode.

Photodiode terbentuk dari silikon yang memiliki tegangan keluaran yang sebanding dengan cahaya.

Cont.

- Untuk menciptakan citra dua-dimensi dengan menggunakan sensor ini, harus ada proses pemindahan relatif di setiap sumbu x dan y antara sensor dan objek.
- Sensor garis melakukan pencitraan satu arah. Sensor ini berupa deretan sensor yang disatukan dalam satu baris sehingga dapat melakukan akuisisi sumbu x secara bersamaan. Untuk mengakuisisi citra keseluruhan, sensor digerakkan searah sumbu y. Sensor ini sering dijumpai dalam mesin *scanner*.

Cont.

- Sensor larik berbentuk larik dua-dimensi dan banyak sekali ditemukan dalam kamera digital.
- Sensor larik pada kamera digital disebut sensor CCD (charge-coupled device) dengan ukuran rata-rata mencapai 4000 x 4000 elemen.
- Sensor akan menangkap setiap iluminasi yang dipantulkan oleh objek dan akan diproyeksikan ke dalam bidang citra. Secara bersamaan sensor larik akan menghasilkan keluaran yang setara dengan integrasi dari cahaya yang diterima setiap sensor.

Sampling

- Proses sampling adalah proses digitasi pada koordinat x, y .
- Hasil dari sensor masih berupa citra kontinu yang merupakan fungsi kontinu $f(x,y)$. Fungsi tersebut merupakan sinyal kontinu pada nilai x, y dan juga amplitudonya (intensitas). Nilai x dan y yang kontinu akan diubah menjadi bentuk diskrit.

Kuantisasi

- Proses kuantisasi adalah proses perubahan nilai amplitudo kontinu menjadi nilai baru yang berupa nilai diskrit.
- Nilai amplitudo yang dikuantisasi adalah nilai-nilai pada koordinat diskrit hasil proses sampling.

Perangkat Keras Sistem Visual

1. Sensor Citra (Image Sensor)

Digunakan untuk menangkap pantulan cahaya oleh obyek yang kemudian akan disimpan dalam bentuk nilai intensitas di dalam memori komputer.

Solid-state image sensor mempunyai sebuah larik elemen foto-elektrik yang dapat membangkitkan tegangan listrik dari photon ketika menerima sejumlah energi cahaya.

Cont.

- Solid-state image sensor diklasifikasikan berdasarkan caranya melakukan scanning: charge-coupled device (CCD) dan complementary metal-oxide semiconductor (CMOS).
- Kelebihan CCD: resolusi tinggi dan kompensasi dari ketersediaan cahaya yang lemah.
- Kelebihan CMOS: bentuk yang kecil dan ringan dengan tetap memberikan hasil citra yang tajam.

Cont.

2. Kamera TV

Sebuah kamera TV umumnya terdiri dari satu atau lebih sensor citra, sebuah lensa, pembangkit scanning, penguat (amplifier) dan rangkaian pemroses sinyal.

Sinyal yang dihasilkan kamera TV adalah sinyal analog yang dikonversi menjadi sinyal digital oleh sebuah analog-digital (A/D) converter.

Sinyal digital keluaran A/D converter ditransmisikan ke memori komputer untuk membentuk citra digital.

Cont.

3. Unit Display

Untuk memonitor citra yang ditangkap oleh kamera, menampilkan citra yang sudah diproses, baik hasil maupun hasil akhir, dsb.

4. Lampu penerangan khusus (*supplemental light*)

Untuk mensuplai cahaya yang cukup dan dapat diatur sehingga iluminasi merata pada seluruh obyek yang akan ditangkap citranya.

Perangkat Lunak Sistem Visual

- Secara umum, pemrograman pengolahan citra dapat dibedakan menjadi 2:
 1. Program tunda
 - ❖ Program melakukan manipulasi dan analisis citra yang sudah direkam atau disimpan dalam bentuk file sebelumnya, bukan yang langsung ditangkap oleh kamera.
 - ❖ Program dapat digunakan di sembarang komputer dengan sistem operasi yang kompatibel dengan sistem operasi program tersebut.
 - ❖ Contoh: Photoshop (Adobe) dan Paintshop (Jasc)

Cont.

2. Program Live (Real-time Program)

- ❖ Program yang menangkap citra, memindahkan bingkai ke dalam memori komputer, melakukan analisis dan perhitungan, dan menghasilkan citra lain atau lebih sering lagi suatu keputusan, tergantung pada tujuannya.
- ❖ Merupakan jenis pengolah citra yang lebih kompleks dari program tunda, karena selain mempunyai modul-modul pengolah citra, juga dilengkapi dengan modul-modul *interfacing* yang berhubungan dengan bagian dari sistem yang diperlukan untuk melakukan aksi yang diinginkan..