

YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM DAERAH RIAU
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK

MAKALAH
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

PENERAPAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
DALAM KEHIDUPAN MANUSIA

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MATAKULIAH PENGOLAHAN CITRA DIGITAL



DI SUSUN OLEH :

FURIZAL
(183510228)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Panyayang, Penulis ucapkan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Makalah yang berjudul ” **Penerapan Pengolahan Citra Digital Dalam Kehidupan Manusia**”. Makalah ini telah Penulis susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan Makalah ini. Untuk itu Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan Makalah ini.

Terlepas dari semua itu, Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu dengan tangan terbuka Penulis menerima segala saran dan kritik dari pembimbing agar Penulis dapat memperbaiki Makalah ini.

Akhir kata Penulis berharap semoga Makalah ini dapat memberikan manfaat, inspirasi, dan dapat dipergunakan terhadap pembimbing ataupun instansi terkait.

Pekanbaru, 1 Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Rumusan Masalah	1
1.5 Tujuan.....	2
BAB II.....	3
2.1 Pengertian Pengolahan Citra	3
2.2 Komponen Sistem Pengolahan Citra.....	4
2.3 Teknik Pengolahan Citra	8
2.4 Penggunaan Pengolahan Citra di Berbagai Bidang.....	11
2.4.1. Bidang Militer	11
2.4.2. Bidang Kesehatan.....	12
2.4.3. Bidang Geografi	13
2.4.4. Bidang Keamanan	13
2.4.5. Bidang hiburan	14
2.4.6. Bidang Transportasi	15
BAB III	17
3.1. Kesimpulan.....	17
3.2. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Pada proses pengolahan citra ini memiliki ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Akan tetapi citra yang dihasilkan dari proses pengolahan citra ini memiliki kualitas yang lebih baik. Dibandingkan dengan citra pada aslinya. Dalam istilah pengolahan citra digital pada umumnya, dapat didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer [Renaldi, 2004].

Dalam era digital ini, pengolahan citra merupakan suatu ilmu yang berperan penting. Oleh karena itu, untuk memulai mempelajari pengolahan citra digital perlu ada pemahaman dasar terkait disiplin ilmu ini.

1.2 Identifikasi Masalah

- a. Kemudahan dalam mendalami dan mempelajari ilmu terkait pengolahan citra digital.

1.3 Batasan Masalah

- a. Penjelasan pada makalah ini hanya berupa penjelasan dasar terkait dengan pengolahan citra.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam makalah ini adalah sebagai berikut:

- a) Apa itu Pengolahan Citra?
- b) Apa saja Komponen Sistem Pengolahan Citra?
- c) Bagaimana Teknik Pengolahan Citra?
- d) Apa contoh penerapan pengolahan citra dalam berbagai bidang

1.5 Tujuan

Adapun tujuan pembuatan makalah ini adalah untuk memudahkan pembaca dalam mengetahui definisi dari pengolahan citra, komponen, teknik hingga contoh penerapannya didalam kehidupan sehari-hari.

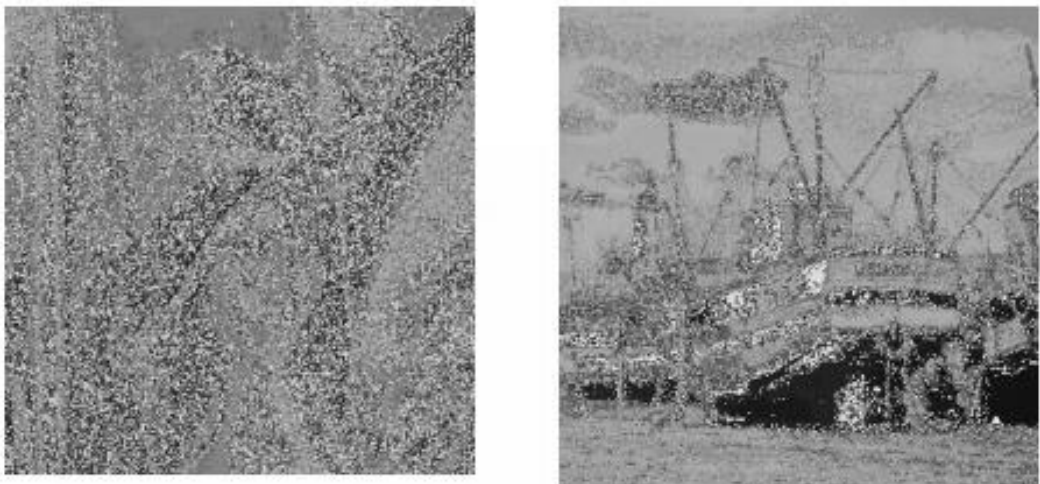
BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Pengertian Pengolahan Citra

Pengolahan menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah suatu cara atau proses mengolah sesuatu supaya menjadi lain atau menjadi lebih sempurna. Sedangkan citra menurut KBBI berarti rupa atau gambar, dalam hal ini adalah gambar yang diperoleh menggunakan sistem visual. Secara keseluruhan pengolahan citra berarti suatu cara mengolah suatu citra menjadi citra lain yang lebih sempurna atau yang diinginkan. Dengan kata lain, pengolahan citra adalah suatu proses dengan masukan citra dan menghasilkan keluaran berupa citra seperti yang dikehendaki.

Citra menurut kamus Webster berarti representasi, kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Sebagai contoh foto sebuah apel mewakili identitas buah apel tersebut di depan sebuah kamera. Citra dapat berupa hasil fotografi, lukisan, atau gambaran serta corat-coret yang terjadi di kertas, kanvas, dan di layar monitor. Dapat dikatakan juga citra merupakan sebaran variasi gelap-terang, redup-cerah, dan/atau warnawarni di suatu bidang datar. Formalitas pengungkapan dengan angkaangka yang merepresentasikan variasi intensitas kecerahan atau/dan warna pada arah mendatar dan tegak. Pada gambar 2.1 dibawah ini diperlihatkan contoh-contoh citra yang telah menjadi objek pengolahan citra yang menarik.



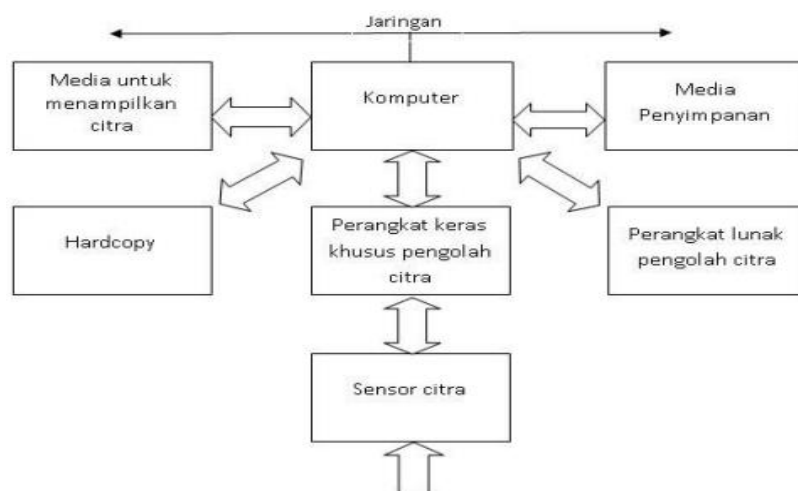
Gambar 2. 1 Objek Pengolahan Citra yang Menarik

2.2 Komponen Sistem Pengolahan Citra

Peralatan fotografi merupakan sarana pendigital citra yang telah lama dikenal dan paling banyak dipakai. Dalam satu dekade terakhir keberadaan Kamera Digital makin dominan, termasuk yang telah menyatu di HP atau telepon seluler. Dengan demikian akses data citra ke sarana pengolahan makin mudah. Kamera digital merupakan salah satu komponen dalam sistem pengolahan citra. Gonzalez menggambarkan komponen sistem pengolahan citra dalam blok diagram seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.2.

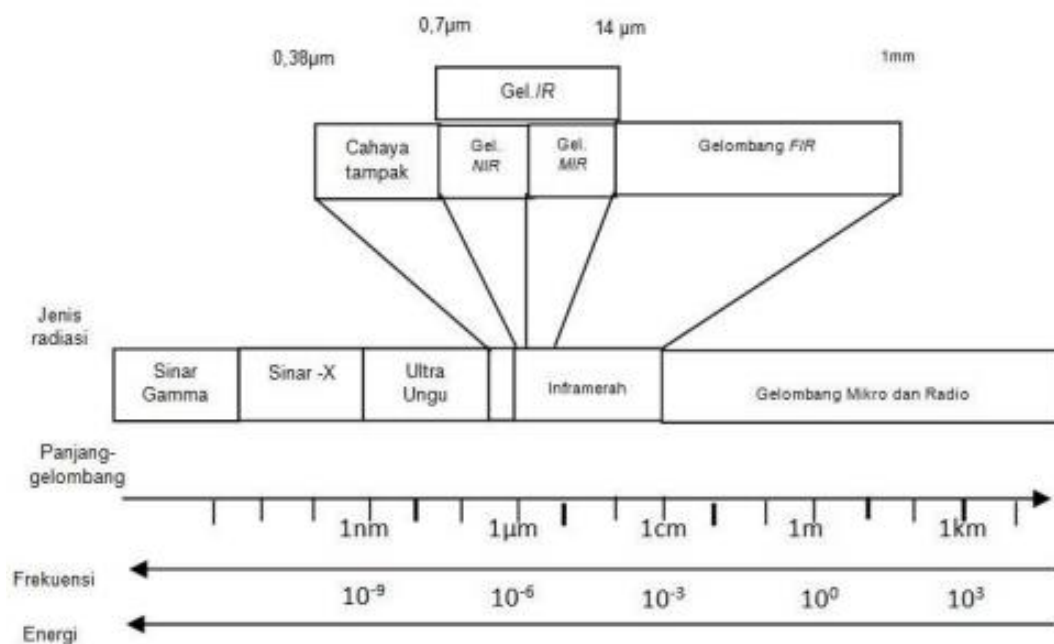
Kamera digital termasuk ke dalam sensor citra, di dalamnya terdapat sensor yang menghasilkan keluaran listrik yang sebanding dengan intensitas cahaya dan terdapat pula digitizer yang mengubah keluaran listrik menjadi data digital. Citra digital dapat diperoleh tidak hanya menggunakan alat yang menggunakan sensor penangkap intensitas cahaya saja tetapi citra dapat juga diperoleh menggunakan sensor lainnya.

Selain Kamera Digital yang telah digunakan secara umum, telah banyak pula digunakan system-sistem pencitraan yang lain seperti Sinar Gamma, Sinar-X, Ultraviolet, Inframerah, Gelombang-Mikro, Bidang Frekuensi Radio, Ultrasonik, dan lain-lain. Pengambilan citra Sinar-X juga telah berbentuk digital, dan bahkan telah dilengkapi pula dengan fasilitas peningkatan mutu citra untuk kemudahan perolehan informasi yang diharapkan. Bahkan citra hasil pencitraan ultrasonik telah berbentuk citra 4D dengan tingkat keakuratan yang tinggi



Gambar 2. 2 Komponen Pengolahan Citra

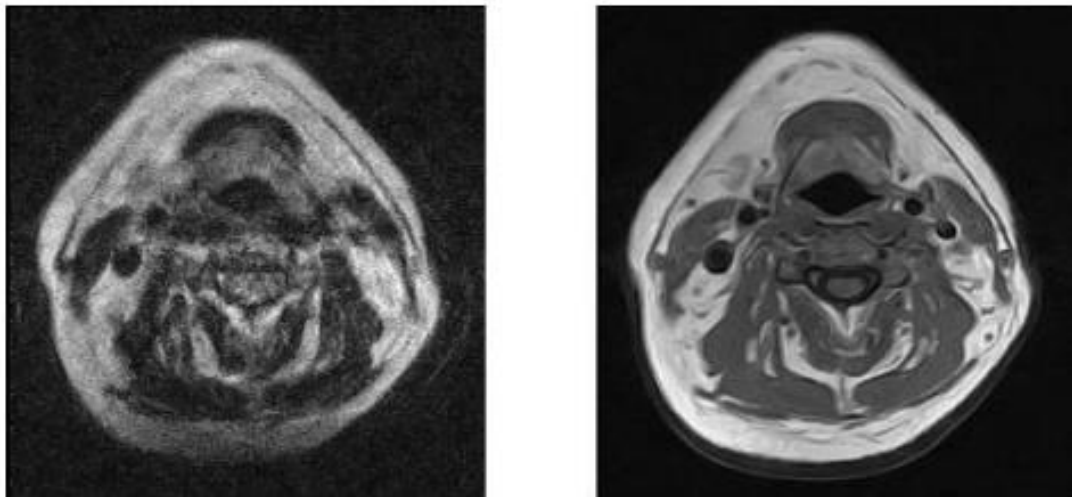
Cahaya biasa yang dikenal sebagai pancaran gelombang EM (Elektromagnetik) di bidang frekuensi Visual, dapat ditangkap dengan kamera digital biasa dalam bentuk hitam-putih (aras keabuan) dan berwarna. Citra berwarna ditangkap melalui sensor-sensor Merah (R), Hijau (G), dan Biru (B). Dengan demikian di setiap piksel terdapat tiga data citra, sehingga secara menyeluruh jumlah informasi yang terkandung di dalam Citra Berwarna menjadi berlipat-ganda. Besar pelipatgandaan informasi dijamin oleh Teori Informasi yang ditemukan di tahun 1948.



Gambar 2. 3 Spektrum Gelombang Elektromagnetik

Adanya sistem pencitraan melalui “sinar” atau gelombang EM di luar bidang visual telah memperkaya informasi yang dapat diperoleh dari citra. Citra Sinar-X telah lama dikenal, yang mampu menampilkan objek-objek di dalam tubuh manusia dan benda-benda padat. Bidang Kedokteran telah memanfaatkan informasi yang terdapat di dalam citra-citra hasil “pemeriksaan” berdasarkan sinar atau gelombang EM di luar cahaya visual. Gambar 2.3 menunjukkan posisi berbagai macam sinar tersebut pada Spektrum Gelombang EM yang telah dimanfaatkan untuk perolehan citra digital.

Di samping gelombang EM, pencitraan juga dapat terjadi berdasar Emisi Partikel Elektron, Positron, dan melalui proses Resonansi. Citra juga dapat diperoleh untuk memperlihatkan rincian objek di dalam tubuh dan benda-benda padat atau lunak dalam bentuk irisan atau penampang, seolah hasil “pemotongan” benda 3D. Gambar 2.4 memperlihatkan contoh-contoh hasil perolehan data citra melalui berbagai sarana pencitraan tersebut.



Gambar 2. 4 Contoh Hasil Pengolahan Citra

Perangkat keras pengolahan citra khusus biasanya terdiri dari digitizer ditambah dengan perangkat keras yang melakukan operasi sederhana lainnya seperti arithmetic logic unit (ALU). ALU melakukan operasi aritmetik dan logika secara paralel pada keseluruhan citra. Sebagai contoh, ALU digunakan untuk mereduksi derau pada citra dengan cara merata-rata runtunan citra. Tipe perangkat keras ini kadang-kadang disebut dengan “front-end subsystem” dan karakteristik yang paling membedakannya adalah segi kecepatan.

Komputer dalam sistem pengolahan citra adalah komputer untuk kegunaan umum yang dapat berupa komputer pribadi atau superkomputer. Perangkat lunak untuk pengolahan citra terdiri dari modul khusus untuk melakukan tugas tertentu. Juga dirancang memiliki kemampuan agar pemakai dapat menuliskan kode programnya menggunakan modul khusus. Kemampuan penyimpanan masal yang besar adalah keharusan dalam aplikasi pengolahan citra. Jika tanpa pemampatan,

sebuah citra berukuran 1024 x 1024 dengan kedalaman warna 24 bit akan membutuhkan ruang penyimpanan sebesar 3 MB.

Menjadi sebuah tantangan untuk menyediakan penyimpanan yang cukup memadai saat berurusan dengan ribuan atau bahkan jutaan citra. Kemajuan teknologi elektronika yang sangat pesat membuat permintaan akan media penyimpanan yang berkapasitas besar dapat diwujudkan. Kemajuan lain adalah ditemukannya algoritma pemampatan yang efisien tanpa mengurangi kualitas yang berarti. Penyimpanan digital untuk aplikasi pengolahan citra masuk dalam 3 kategori dasar, yaitu:

1. Penyimpanan jangka pendek (short-term storage) untuk digunakan selama pemrosesan
2. Penyimpanan on-line (Online storage) untuk pemanggilan cepat
3. Penyimpanan arsip (Archival storage) dikhususkan untuk akses yang jarang.

Memori komputer yang bersifat volatile merupakan satu metode penyediaan penyimpanan jangka pendek. Metode Lainnya menggunakan frame buffers untuk menyimpan satu atau lebih gambar dan dapat diakses secara cepat. Penyimpanan on-line dan arsip biasanya berbentuk magnetic disks atau optical-media. Penyimpanan arsip biasanya berukuran besar untuk menyimpan berkas citra namun jarang diakses.

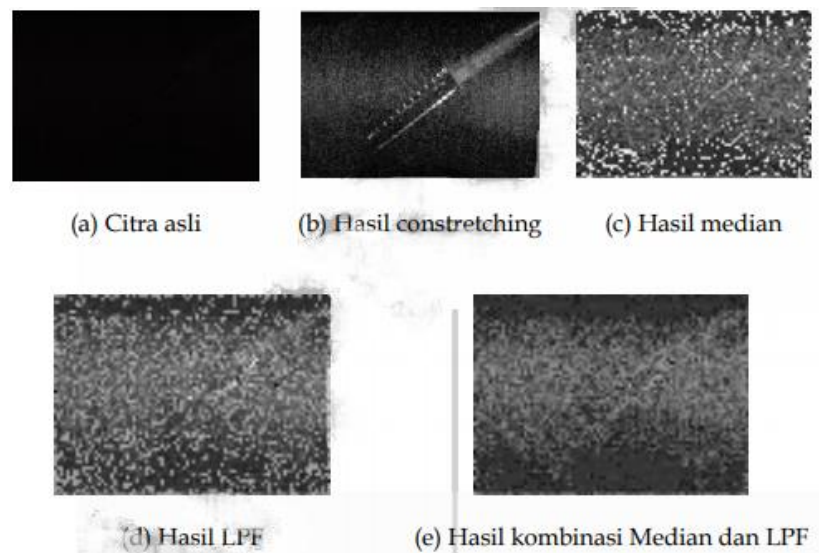
Penampil citra dapat berupa monitor dikendalikan oleh keluaran dari citra dan kartu penampil grafis yang merupakan bagian dari komputer. Hardcopy merupakan alat perekam citra dapat berupa printer laser, film kamera, peralatan inkjet dan peralatan digital seperti CD ROM maupun DVD ROM. Film kamera memberikan resolusi tertinggi tetapi untuk media tertulis kertas tetap menjadi pilihan.

Jaringan merupakan fungsi standard dalam sistem komputer. Pertimbangan utama jaringan komunikasi data adalah bandwidth. Data hasil aplikasi pengolahan citra yang berukuran besar merupakan tantangan dalam pengiriman melalui jaringan internet. Akan tetapi perkembangan teknologi serat

optic dan broadband yang pesat memungkinkan bandwidth jaringan yang besar sehingga masalah komunikasi data citra dapat teratasi.

2.3 Teknik Pengolahan Citra

Hasil Perolehan Citra, disamping langsung disimpan di sarana pengolahan, juga dapat langsung diolah-awal (preprocessing) untuk penyesuaian dengan langkah pengolahan selanjutnya. Tahap penyimpanan juga dapat terkait dengan format data yang pas dan efisien untuk kekhususan pengolahan-awal tersebut. Pengolah-awal ini dapat sekedar melakukan cropping atau pengambilan sebagian citra dan atau penapisan (filtering) untuk “membersihkan” yang dinilai tidak mengandung informasi



Gambar 2. 5 Citra Asli dan Hasil Pengolahannya

Poin terpenting dalam pengolahan citra adalah manipulasi dan analisis sebuah citra dilakukan dengan bantuan komputer. Secara garis besar pengolahan citra dikelompokkan menjadi 2 jenis kegiatan:

1. Memperbaiki kualitas citra agar lebih mudah diinterpretasikan
2. Mengolah informasi pada citra untuk keperluan yang diinginkan biasanya untuk mengenali pola suatu objek.

Aplikasi kedua berhubungan erat dengan pengenalan pola (pattern recognition) yang bertujuan untuk mengenali suatu objek. Pengenalan pola dilakukan dengan cara mengekstrak informasi penting berupa fitur-fitur tertentu

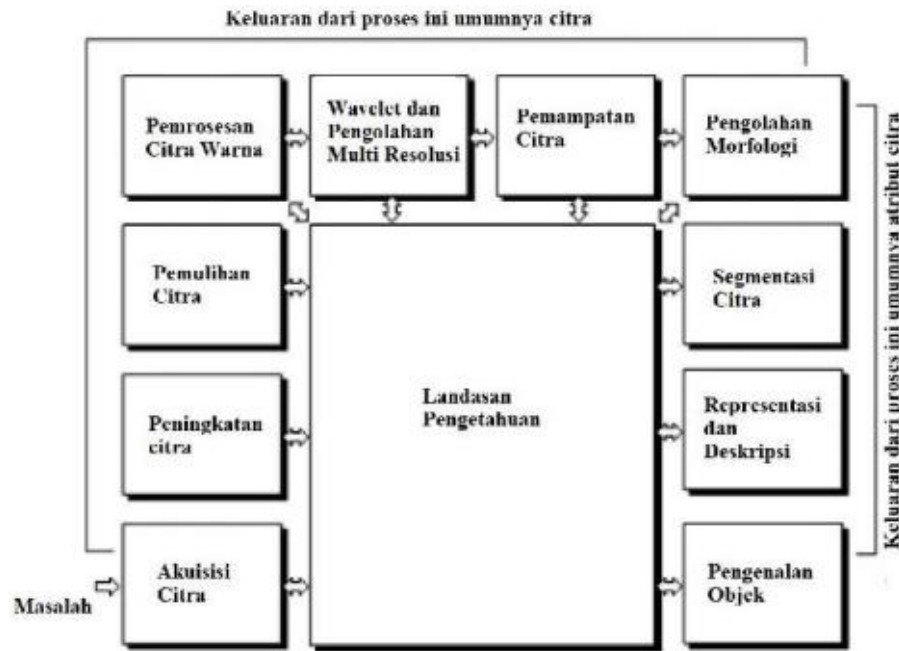
yang terdapat pada suatu citra. Pengenalan pola berhubungan erat dengan pengolahan citra.

Pengenalan pola merupakan bagian dari tahap akhir pengolahan citra yaitu analisis citra. Melalui pengolahan citra diharapkan terbentuk suatu sistem yang dapat memproses citra masukan sehingga citra tersebut dapat dikenali polanya secara langsung. Secara umum tahapan pengolahan citra digital meliputi akuisisi citra, peningkatan kualitas citra, segmentasi citra, representasi dan uraian, pengenalan dan interpretasi.

Gambar 2.6 memperlihatkan diagram blok tahapan pengolahan citra menurut *Gonzalez, 2008*. Tahap pertama dalam pengolahan citra adalah akuisisi citra. Akuisisi citra berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan serta menyiapkan data citra menggunakan alat perekaman citra dan memprosesnya sehingga menghasilkan data yang dikehendaki. Alat perekam citra yang dapat digunakan antara lain kamera video, kamera konvensional, kamera digital, scanner dan lain-lain. Jika citra yang dihasilkan masih dalam bentuk analog maka perlu didigitalkan menggunakan digitizer. Tahap peningkatan citra dikenal juga sebagai tahap pre-processing.

Dalam tahap ini dilakukan peningkatan kecerahan, pengubahan kontras, menghilangkan noise, transformasi geometri, dan penentuan bagian citra yang dibutuhkan untuk diolah lebih lanjut.

Tujuan tahap ini adalah untuk meningkatkan kemungkinan keberhasilan dalam proses pengolahan citra tahap berikutnya. Tahap pemulihan citra berbeda dengan tahap peningkatan citra. Tahap peningkatan citra lebih bersifat subyektif artinya lebih dipengaruhi oleh kehendak manusia sedangkan tahap pemulihan citra bersifat obyektif yang cenderung didasarkan pada model probabilitas atau matematis dari degradasi citra. Artinya pemulihan citra bertujuan untuk mengembalikan citra ke citra aslinya.



Gambar 2. 6 Langkah Dasar Dalam Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra warna, wavelet, pemampatan dan pengolahan morfologi merupakan proses penting dalam pengolahan citra. Saat ini hampir semua pertukaran informasi citra dan rekayasa citra menggunakan citra warna. Konsekuensinya adalah melibatkan ukuran data yang besar karena untuk mengkodekan 1 piksel citra membutuhkan bit yang panjang sedangkan saat ini ukuran citra menjadi sangat besar hingga orde Mega piksel.

Untuk mengatasi permasalahan ini salah satu solusinya adalah menggunakan metode pemampatan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pemampatan adalah menggunakan wavelet. Pengolahan morfologi memandang citra sebagai sebuah himpunan dan biasanya dipergunakan dalam citra biner.

Tahap segmentasi citra merupakan tahap lanjut dalam pengolahan citra. Tujuan tahap ini adalah untuk membagi citra menjadi bagian-bagian pokok yang mengandung informasi penting, contoh aplikasinya adalah untuk memisahkan antara objek dengan latar belakang. Segmentasi citra secara otomatis merupakan tugas yang paling sulit dalam pengolahan citra digital. Keakuratan proses segmentasi citra akan mempengaruhi keberhasilan dalam tugas pengenalan objek. Tahap representasi dan diskripsi mengikuti keluaran dari tahap segmentasi yang

biasanya berupa data citra mentah yang merupakan salah satu batas suatu wilayah. Data citra ini berupa runtunan titik-titik koordinat kurva tertutup dengan deskripsi luasan dan parameternya. Proses selanjutnya adalah deteksi ciri dan ekstraksi ciri yang hasilnya dapat digunakan untuk proses akhir dari pengolahan citra yaitu analisis citra.

2.4 Penggunaan Pengolahan Citra di Berbagai Bidang

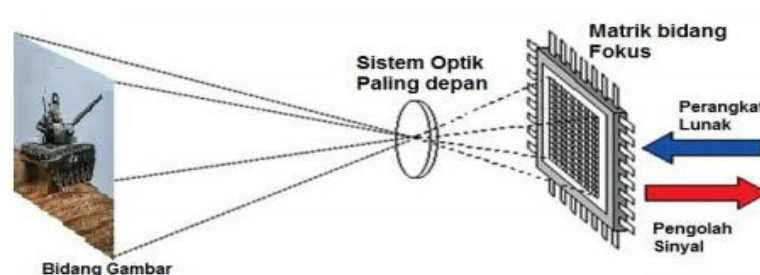
Pada kehidupan sehari-hari, pengolahan citra telah dipergunakan secara luas diberbagai bidang. Jika awalnya perkembangan bidang ini didorong oleh kebutuhan pengiriman gambar terutama gambar hasil photo astronomi maka saat ini aplikasi penolahan citra telah diterapkan untuk kebutuhan sehari-hari. Beberapa bidang yang memanfaatkan teknologi pengolahan citra adalah:

2.4.1. Bidang Militer

Tidak dapat dipungkiri bahwa bidang militer adalah pengguna teknologi di segala bidang ilmu. Bahkan teknologi yang saat ini banyak digunakan di luar bidang militer awalnya dikembangkan untuk bidang ini, misalnya komputer dan internet.

Teknik pengolahan citra untuk bidang militer digunakan pada pengenalan target pada peluru kendali, teleskop malam hari (Night Vision), pengenalan jenis pesawat musuh. Teknologi pengolahan citra digunakan pada peluru kendali udara ke udara (AAM) Python-5 buatan israel dan PARS 3LR buatan Jerman. Peluru kendali Python-5 menggunakan teknologi advanced electro-optical infrared homing seeker yang digunakan untuk yang memindai area target pesawat musuh.

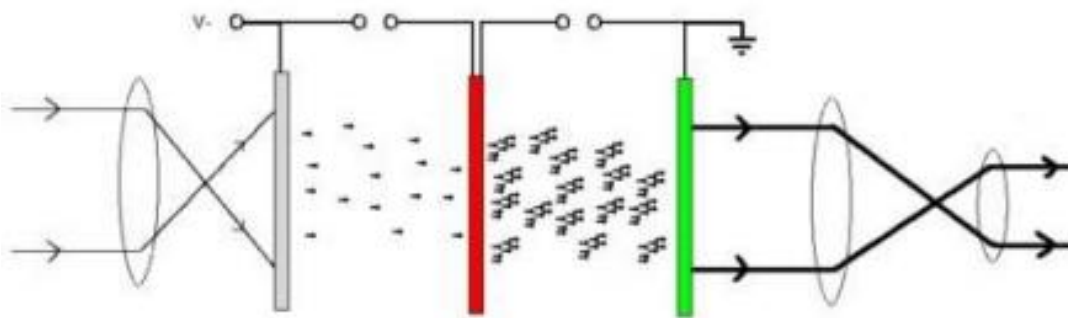
Elektro-optik merupakan sistem pemandu terbaru pada pemandu peluru kendali. Konsep dari pencitraan Infrared seeker diperlihatkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Konsep Pencitraan Infrared Seeker

Teknologi teropong malam hari digunakan untuk membantu peperangan di malam hari atau pada kondisi minim cahaya. Dengan menggunakan kamera infrared dan pengolahan citra maka obyek pada daerah minim cahaya dapat ditampilkan lebih jelas. Prinsip kerja teropong malam hari diperlihatkan Gambar 2.8.

Perangkat teropong malam hari menggunakan lempengan mikrokanal untuk penguatannya. Dimana foton dari sumber minim cahaya masuk ke lensa objektif (disebelah kiri) dan mengenai photokatode (lempengan abu-abu). Fotokatode yang dibiaskan secara negatif melepaskan elektron yang dipercepat ke lempengan mikrokanal bertegangan lebih tinggi (lempengan merah). Setiap elektron menyebabkan beberapa elektron akan dilepaskan dari lempengan mikrokanal. Elektron-elektron ditarik ke layar fosfor bertegangan lebih tinggi (hijau) yang menyebabkan fosfor akan menghasilkan foton cahaya yang dapat dilihat melalui lensa-lensa mata.



Gambar 2. 8 Konsop Teropong Malam Hari

2.4.2. Bidang Kesehatan

Pemanfaatan pengolahan citra dibidang kesehatan sangat membantu dokter dalam mendiagnosa penyakit pasiennya. Pada bidang ini citra diperoleh tidak hanya dari pencitraan panjang gelombang sinar tampak saja tetapi juga pencitraan dengan panjang gelombang yang lebih pendek atau lebih panjang. Hal ini memungkinkan organ dalam manusia dicitrakan lebih nyata.

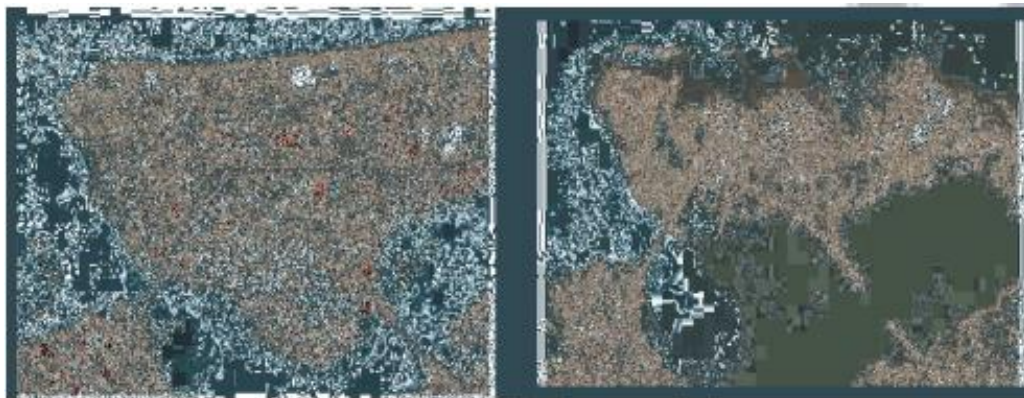
Kemajuan penting pengolahan citra digital dalam bidang ini diawali dengan ditemukannya Tomografi terkomputerisasi (Computerized Tomography/

CT). Peralatan ini diciptakan pada tahun 1972 oleh Godfrey Hounsfield dari Inggris dan Allan Cormack dari Amerika. Peralatan ini menjadi alat pencitraan medis yang penting yang digunakan untuk melengkapi pencitraan sinar X dan ultrasonography medis. Pengolahan citra digital pada bidang ini dapat digunakan untuk identifikasi penyakit dalam, identifikasi kelainan tulang, deteksi kanker, dan rekonstruksi citra janin.

2.4.3. Bidang Geografi

Aplikasi pengolahan citra di bidang ini terkait dengan ilmu penginderaan jauh di mana informasi penting mengenai sumber-sumber alam suatu wilayah dapat diperoleh melalui analisis citra terhadap citra satelit pada wilayah tersebut. Melalui pengolahan citra digital dapat pula diketahui perubahan kondisi suatu wilayah setelah dan sebelum terjadinya bencana.

Ini dapat digunakan untuk memperkirakan dampak yang ditimbulkan suatu bencana yang melanda suatu wilayah. Gambar 2.9 memperlihatkan kondisi suatu wilayah di Aceh sebelum dan setelah terjadinya bencana tsunami 26 Desember 2004.



Gambar 2. 9 Citra Satelit Suatu Wilayah di Aceh Sebelum dan Sesudah Tsunami

2.4.4. Bidang Keamanan

Salah satu bidang yang sangat membutuhkan pengolahan citra digital adalah bidang keamanan. Perkembangan teknologi komputer yang sangat pesat memungkinkan pengolahan citra dilakukan secara cepat bahkan pengolahan video dapat dilakukan secara real time. Hal ini penting untuk mewujudkan sistem pengawasan keamanan yang otonom dimana gerakan seseorang yang mencurigakan ditandai dengan tanda tertentu yang terhubung dengan sistem

peringatan otomatis. Sistem pengawasan keamanan semi otonom diperlihatkan pada gambar 2.10.

Aplikasi pengolahan citra yang lain yang berhubungan dengan bidang keamanan adalah pengenalan sidik jari, identifikasi tanda tangan, pengenalan wajah narapidana, pengenalan identitas melalui pola iris mata, dan lain-lain. Sidik jari, tanda tangan, pola wajah, dan pola iris mata merupakan data biometrik seseorang. Data biometrik bersifat unik artinya antara satu individu dengan individu lain memiliki pola yang berbeda. Semakin banyak individu yang ingin dikenali maka semakin besar pula kebutuhan ruang penyimpanan data. Perkembangan memori yang sangat besar dan teknologi kompresi yang mampu memampatkan citra ke dalam file berukuran kecil memungkinkan menyimpan data dalam jumlah yang besar.



Gambar 2. 10 Sistem Pengawasan Keamanan Semi Otonom

2.4.5. Bidang hiburan

Tuntutan manusia mendapatkan hiburan berkualitas terutama di bidang perfilman menjadi salah satu alasan digunakannya teknologi pengolahan citra di bidang ini. Kualitas film sangat tergantung dengan resolusi video yang digunakan, semakin besar resolusinya maka semakin tinggi kualitas videonya. Konsekuensinya adalah semakin tinggi resolusinya maka semakin besar pula ukuran file videonya. Masalah ini diatasi dengan menggunakan teknologi pemampatan citra (Joint Photographic Experts Group/JPEG) atau video (Moving Picture Experts Group/MPEG) yang mengalami kemajuan cukup pesat.

Kebutuhan akan penggunaan teknologi pengolahan citra pada dunia perfilman juga dikarenakan alasan penekanan biaya dan penghematan waktu. Penggunaan teknologi layar hijau (green screen) menawarkan kemudahan untuk memanipulasi latar belakangnya. Dengan memakai teknologi ini sebuah adegan film yang membutuhkan latar belakang yang luas dapat dilakukan di dalam studio yang berukuran kecil. Pemakaian teknologi layar hijau pada pembuatan film diperlihatkan pada Gambar 2.11.

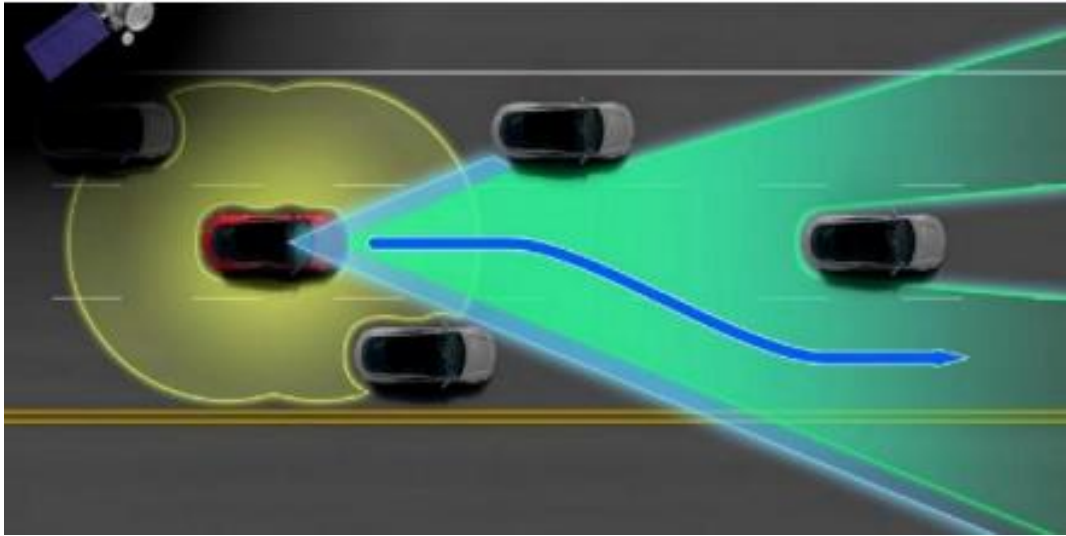


Gambar 2. 11 Adegan dalam Film Avatar

2.4.6. Bidang Transportasi

Di bidang transportasi, pengolahan citra digunakan untuk mewujudkan sebuah kendaraan yang autopilot. Kendaraan autopilot milik Google menggunakan teknologi LIDAR (Light Detection And Ranging) sedangkan kendaraan listrik autopilot yang dikembangkan Tesla menggunakan kamera berteknologi tinggi dan 12 sensor ultrasonik jarak jauh digunakan untuk mendukung kamera 3600. Penggunaan kamera berteknologi tinggi digunakan untuk mengganti fungsi mata sebagai sensor. Ilustrasi penginderaan pada mobil listrik Tesla diperlihatkan pada Gambar 2.12.

Penggunaan kamera sebagai sensor parkir membantu pengendara untuk mengenali objek yang berada di belakang kendaraannya. Pengenalan objek masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan kecermatan pengendara. Teknik pengolahan citra dapat digunakan membantu pengendara untuk mengenali objek secara otomatis.



Gambar 2. 12 Ilustrasi Mobil Listrik Tesla dalam Mengenali Sekitarnya

BAB III

PENUTUP

3.1.Kesimpulan

Pengolahan citra adalah suatu cara mengolah suatu citra menjadi citra lain yang lebih sempurna atau yang diinginkan. Pengolahan citra juga dapat didefinisikan sebagai suatu proses dengan masukan citra dan menghasilkan keluaran berupa citra seperti yang dikehendaki. Poin terpenting dalam pengolahan citra adalah manipulasi dan analisis sebuah citra dilakukan dengan bantuan komputer.

3.2.Saran

Sebelum melakukan pembelajaran terkait pengolahan citra lebih jauh, lebih baik mempelajari terlebih dahulu konsep dasar dalam pengolahan citra. Karena dengan demikian akan mempermudah memahami dalam pendalaman pengolahan citra.

DAFTAR PUSTAKA

Sulistiyanti, Sri Ratna. dkk. 2016. *Pengolahan Citra Dasar dan Contoh Penerapannya*. Yogyakarta. Teknosain