# **KATA PENGANTAR**

# **ABSTRAK**

# **DAFTAR ISI**

# **DAFTAR GAMBAR**

# **DAFTAR TABEL**

# **BAB I**

# **PENDAHULUAN**

## **Latar Belakang**

## **Rumusan Masalah**

## **Tujuan**

## **Manfaat**

## **Batasan Masalah**

## **Sistematika Penulisan**

# **BAB II**

# **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II berisi pembahasan mengenai dasar teori pengolahan citra yang bertujuan untuk membuat pembaca lebih mengerti*.*

## **Dasar Teori Pengolahan Citra**

Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra menjadi citra lain. Inputan pada proses ini adalah citra dan keluarannya juga berupa citra dengan kualitas lebih baik daripada citra inputan sebelumnya. Meskipun sebuah citra kaya informasi, namun seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu (degradasi), misalnya mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Tentu saja citra semacam ini menjadi lebih sulit diinterpretasi karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut menjadi berkurang. Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasi (baik oleh manusia maupun mesin), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang direpresentasikan dalam bentuk deretan bit tertentu.

Pembentukan citra digital melalui beberapa tahapan yaitu akuisisi citra, *sampling* dan kuantisasi. Modul 1 bertujuan supaya praktikan mampu mempelajari sekaligus mengimplementasikan membaca dan mengopi *file* gambar kemudian mengubah ke ruang warna R, G, B, C, M dan Y.

* + 1. **Akusisi Citra**

Proses akuisisi citra adalah pemetaan suatu pandangan (*scene*) menjadi citra kontinu dengan menggunakan sensor. Ada beberapa jenis sensor yang digunakan antara lain sensor aktif dan sensor pasif.

* + 1. **Sampling**

Digitasi atau *sampling* adalah proses membagi gambar secara *horizontal* dan vertikal menjadi bagian bagian yang kecil atau proses digitasi pada bidang spasial x,y. (Munir, 2004, hal 19-21).

|  |
| --- |
|  |

**Gambar 2.1** Proses digitasi atau sampling

Gambar 2.1 merupakan bagian-bagian yang kecil atau elemen *array* ini disebut dengan *pixel*. Pembagian suatu citra menjadi sejumlah *pixel* dengan ukuran tertentu akan menentukan resolusi spasial yang diperoleh. Semakin kecil ukuran *pixel* (makin banyak jumlah *pixel*) gambar maka resolusi gambar tersebut semakin tinggi dan gambar tersebut pun semakin halus atau terang, karena informasi yang hilang akibat pengelompokan tingkat keabuan atau warna ketika proses pembuatan kisi-kisi akan semakin kecil.

* + 1. **Kuantisasi**

Proses yang diperlukan selanjutnya yaitu proses kuantisasi. Dalam proses itu tingkat keabuan setiap *pixel* dinyatakan dengan suatu bilangan bulat (*integer*). Batas-batas harga *integer* atau besarnya daerah tingkat keabuan yang digunakan untuk menyatakan suatu tingkat keabuan *pixel* akan menentukan resolusi kecerahan dari gambar yang akan diperoleh. Jika digunakan 3 bit untuk menyimpan harga *integer* tersebut, maka diperoleh delapan tingkat keabuan. Makin besar tingkat keabuan yang digunakan maka makin baik pula gambar yang akan dihasilkan, karena kontinuitas dari tingkat keabuan akan semakin tinggi sehingga mendekati citra aslinya.

|  |
| --- |
|  |

**Gambar 2.2** Citra kontinu (analog) disampling oleh array sensor kuantisasi (Sumber, Gonzales, 2008)

Gambar 2.2 menunjukkan contoh suatu gambar yang didigitalisasi dengan ukuran *sampling* yang masih cukup besar, sehingga tepian gambar akan berbentuk kasar (kotak-kotak).

* + 1. **Format Ruang Warna**

Nilai intensitas piksel berupa bilangan bulat pada interval tertentu bergantung pada tingkat kuantisasinya. Proses transformasi dari gambar analog ke gambar digital disebut dengan digitisasi dimana energi warna pada gambar analog dikuantifikasikan dengan nilai berupa angka pada interval tertentu. Elemen nilai warna terdiri dari tiga nilai yang menunjukkan gabungan antara nilai Merah (*Red*), Hijau (*Green*) dan Biru (*Blue*) atau dikenal dengan nilai RGB. Fokus proses pengolahan citra diarahkan pada proses manipulasi nilai-nilai angka tersebut untuk menghasilkan nilai baru yang tampilan visualnya sesuai dengan yang diinginkan. Secara umum jenis citra berdasarkan kompoisisi pikselnya dapat dikelompokkan menjadi tiga jaitu citra warna, citra *graylevel* dan citra biner. Citra warna dibangun menggunakan tiga *channel* warna yaitu *Red*, *Green* dan *Blue* dan secara umum tiap *channel* warna memiliki nilai interval sebesar 8 bit yaitu antara 0 sampai dengan 255 (256 nilai intensitas). Citra *graylevel* dapat dianggap sebagai citra dengan satu *channel* warna dengan interval yang sama yaitu 0 sampai dengan 255. Sedangkan citra biner adalah citra dengan dua nilai intensitas, misalnya 0 dan 255.

* + 1. **Memuat dan Menampilkan Gambar**

Agar program dapat bekerja secara fleksibel maka gambar yang diinginkan harus bias diambil (*loading*) dari tempat penyimpanan dengan menggunakan elemen *OpenFile Dialog*.

* + 1. **Mengakses Pixel Citra Digital Secara Global**

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, pada dasarnya representasi internal citra digital semata-mata berupa kumpulan angka-angka dalam tiga kelompok (*layer*, *channel*) yang secara matematis dapat disebut sebagai matriks citra dua dimensi. Dengan demikian cara pengaksesan secara pemrograman menggunakan fasilitas *looping* yaitu *for* yang bergerak sepanjang baris dan kolom gambar. Elemen yang digunakan untuk mengambil nilai warna adalah dengan *GetPixel* dan memberikan nilai warna dengan *SetPixel*.

# **BAB III**

# **METODE PENELITIAN**

## Tempat dan Waktu Penelitian

## Observasi

## Analisis Data

## Sumber Data

# **BAB IV**

# **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV berisikan hasil pembahasan praktikum Pengolahan Citra Digital yang terdiri dari Dasar Pengolahan Citra, .

## **Dasar Pengolahan Citra**

Modul I merupakan modul yang berisikan pembahasan mengenai dasar pengolahan citra untuk mengubah citra warna ke ruang warna *Red*, *Green*, *Blue* dan *Cyan*, *Magenta*, *Yellow* serta melakukan analisis perbandingan citra menggunakan program Visual Basic dan Matlab.

### **Langkah-Langkah Percobaan**

Langkah-langkah percobaan praktikum untuk program mengubah gambar ke ruang warna R, G, B serta C, M, Y yang ditampilkan dalam *PictureBox* dengan menggunakan aplikasi *Visual Basic* adalah sebagai berikut.

|  |
| --- |
| C:\Users\user\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\vb1.jpg |

**Gambar 4. 1** Tampilan gambar hasil copy per pixel

Gambar 4.1 merupakan gambar hasil *copy* per pixel dari gambar asli. Gambar hasil *copy* per pixel ini didapatkan setelah mengklik *button* **Copy Gambar** dan ditampilkan pada PictureBox2.

|  |
| --- |
| vb2 |

**Gambar 4.2** Perubahan citra asli ke ruang warna R (Red)

Gambar 4.2 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna R (*Red*) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan *radiobutton* yang dipilih adalah *Red*, maka program mengubah citra ke ruang warna *Red*.

|  |
| --- |
| vb3 |

**Gambar 4.3** Perubahan citra asli ke ruang warna G (Green)

Gambar 4.3 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna G (*Green*) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan *radiobutton* yang dipilih adalah *Green*, maka program mengubah citra ke ruang warna *Green*.

|  |
| --- |
| vb4 |

**Gambar 4.4** Perubahan citra asli ke ruang warna B (Blue)

Gambar 4.4 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna B (*Blue*) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan *radiobutton* yang dipilih adalah *Blue*, maka program mengubah citra ke ruang warna *Blue*.

|  |
| --- |
| vb5 |

**Gambar 4.5** Perubahan citra asli ke ruang warna C (Cyan)

Gambar 4.5 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna C (Cyan) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan radiobutton yang dipilih adalah Cyan, maka program mengubah citra ke ruang warna Cyan. Cyan merupakan hasil perpaduan warna antara Green dan Blue.

|  |
| --- |
| vb6 |

**Gambar 4.6** Perubahan citra asli ke ruang warna M (Magenta)

Gambar 4.6 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna M (Magenta) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan radiobutton yang dipilih adalah Magenta, maka program mengubah citra ke ruang warna Magenta. Magenta merupakan hasil perpaduan warna antara Red dan Blue.

|  |
| --- |
| vb7 |

**Gambar 4.7** Perubahan citra asli ke ruang warna Y (Yellow)

Gambar 4.7 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna Y (Yellow) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan radiobutton yang dipilih adalah Yellow, maka program mengubah citra ke ruang warna Yellow. Yellow merupakan hasil perpaduan warna antara Red dan Green.

|  |
| --- |
| matlab1 |

**Gambar 4.8** Tampilan gambar hasil copy per pixel

Gambar 4.8 merupakan gambar hasil *copy* per pixel dari gambar asli. Gambar hasil *copy* per pixel ini didapatkan setelah mengklik *button* **Copy** dan ditampilkan pada PictureBox2.

|  |
| --- |
| C:\Users\user\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\vb2.jpg |

**Gambar 4.9** Perubahan citra asli ke ruang warna R (Red) pada Matlab

Gambar 4.9 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna R (*Red*) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan *radiobutton* yang dipilih adalah *Red*, maka program mengubah citra ke ruang warna *Red* pada Matlab.

|  |
| --- |
| matlab3 |

**Gambar 4.10** Perubahan citra asli ke ruang warna G (Green) pada Matlab

Gambar 4.10 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna G (*Green*) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan *radiobutton* yang dipilih adalah *Green*, maka program mengubah citra ke ruang warna *Green* pada Matlab.

|  |
| --- |
| matlab4 |

**Gambar 4.11** Perubahan citra asli ke ruang warna B (Blue) pada Matlab

Gambar 4.11 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna B (*Blue*) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan *radiobutton* yang dipilih adalah *Blue*, maka program mengubah citra ke ruang warna *Blue* pada Matlab.

|  |
| --- |
| matlab5 |

**Gambar 4.12** Perubahan citra asli ke ruang warna C (Cyan) pada Matlab

Gambar 4.12 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna C (Cyan) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan radiobutton yang dipilih adalah Cyan, maka program mengubah citra ke ruang warna Cyan. Cyan merupakan hasil perpaduan warna antara Green dan Blue pada Matlab.

|  |
| --- |
| matlab6 |

**Gambar 4.13** Perubahan citra asli ke ruang warna M (Magenta) pada Matlab

Gambar 4.13 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna M (Magenta) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan radiobutton yang dipilih adalah Magenta, maka program mengubah citra ke ruang warna Magenta. Magenta merupakan hasil perpaduan warna antara Red dan Blue pada Matlab.

|  |
| --- |
| matlab7 |

**Gambar 4.14** Perubahan citra asli ke ruang warna Y (Yellow) pada Matlab

Gambar 4.14 merupakan perubahan citra asli ke ruang warna Y (Yellow) yang ditampilkan pada pictureBox 3. Program menampilkan radiobutton yang dipilih adalah Yellow, maka program mengubah citra ke ruang warna Yellow. Yellow merupakan hasil perpaduan warna antara Red dan Green pada Matlab.

### **Analisis Perbandingan Citra**

Berikut merupakan analisis perbandingan citra dari program Visual Basic dan Matlab. Perbandingan yang digunakan adalah perbandingan format citra berbeda, perbandingan resolusi citra, perbandingan ukuran citra, dan perbandingan kontras citra.

|  |
| --- |
|  |

**Gambar 4.15** Perbandingan format citra (JPEG) di Visual Basic

Gambar 4.15 merupakan gambar wanita dengan memakai baju bergaris-garis putih yang berlatar hitam dengan format JPEG. Citra yang dibuka pada program Visual Basic mengalami kompresi citra, namun kompresi citra yang dihasilkan tidak menurunkan kualitas citra secara signifikan.

|  |
| --- |
|  |

**Gambar 4.16** Perbandingan format citra (JPEG) di Matlab

Gambar 4.16 merupakan gambar wanita dengan memakai baju bergaris-garis putih yang berlatar hitam dengan format JPEG. Citra yang dibuka pada program Matlab akan mengalami kompresi citra dan mengalami penurunan kualitas citra. Gambar baju dengan motif garis putih terlihat pecah-pecah dan kotak-kotak.

|  |
| --- |
| vb jpeg kontras modul 1 |

**Gambar 4.17** Perbandingan Kontras Citra di Visual Basic

Gambar 4.19 merupakan gambar panorama laut untuk perbandingan kontras citra pada Visual Basic. Citra yang dihasilkan pada program Visual Basic mengalami peningkatan kontras, namun peningkatan kontras yang dialami oleh citra pada program Visual Basic tidak setajam citra pada program Matlab. Peningkatan kontras citra pada Visual Basic tidak terlalu signifikan.

|  |
| --- |
| matlab jpeg kontras modul 1 |

**Gambar 4.18** Perbandingan Kontras Citra di Matlab

Gambar 4.18 merupakan gambar panorama laut untuk perbandingan kontras citra pada Matlab. Citra yang dihasilkan pada program Matlab mengalami peningkatan kontras sehingga gambar menjadi lebih terang.

|  |
| --- |
| C:\Users\user\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\VB_JPG_Resolusi buruk.jpg |

**Gambar 4.19** Perbandingan Resolusi Citra di Visual Basic

Gambar 4.19 merupakan gambar Soekarno yang memiliki citra resolusi rendah. Gambar Soekarno yang tampil dalam program Visual Basic memiliki resolusi citra dengan ukuran 27 x 30 pixel. Kerapatan titik yang ditampilkan pada gambar Soekarno adalah rendah karena gambar Soekarno tidak jelas dan tidak tajam.

|  |
| --- |
| C:\Users\user\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\Mathlab_JPG_Resolusi buruk.jpg |

**Gambar 4.20** Perbandingan Resolusi Citra di Matlab

Gambar 4.20 merupakan gambar Soekarno yang memiliki citra resolusi rendah. Gambar Soekarno yang tampil dalam program Matlab memiliki resolusi citra dengan ukuran 27 x 30 pixel. Program Matlab akan mengkompresi citra menjadi ukuran yang lebih kecil, sehingga gambar Soekarno yang memiliki resolusi rendah akan memiliki resolusi yang lebih rendah dari gambar sebelumnya. Gambar 4.20 menunjukkan resolusi citra yang ditampilkan pada Matlab lebih buruk dibandingkan dengan resolusi citra pada gambar 4.19 di Visual Basic.

|  |
| --- |
| vb tif modul 1 |

**Gambar 4.21** Perbandingan Ukuran (size) Citra di Visual Basic

Gambar 4.21 merupakan gambar peta dengan *format* citra TIFF. *Format* TIFF merupakan format dengan ukuran besar karena dalam *file* ini gambar tidak dikompresi. Gambar peta yang ditunjukkan pada gambar 4.21 menggunakan program Visual Basic mengalami kompresi karena ukuran gambar tidak menyerupai ukuran aslinya. Artinya, dalam program Visual Basic citra TIFF akan dikompresi untuk menyesuaikan ukuran *pictureBox* yang telah diatur sebelumnya dalam program.

|  |
| --- |
| matlab tif modul 1 |

**Gambar 4.22** Perbandingan Ukuran (size) Citra di Matlab

Gambar 4.22 merupakan gambar peta dengan *format* citra TIFF. Gambar peta yang ditunjukkan pada gambar 4.22 menggunakan program Matlab mengalami kompresi karena ukuran gambar tidak menyerupai ukuran aslinya. Ukuran gambar diperkecil dan secara otomatis kualitas gambar menurun. Dibandingkan dengan gambar pada program Visual Basic, gambar pada program Matlab mengalami kompresi ukuran yang lebih besar sehingga gambar yang dihasilkan lebih kecil dan kualitas gambar yang dihasilkan juga menurun.

# **BAB V**

# **PENUTUP**

## Kesimpulan

## Saran

# **DAFTAR PUSTAKA**

# **LAMPIRAN**