Kompresi Citra Berwarna menggunakan Metode *Principle Component Analysis*

M. Imam Fauzan P.P.N.

Jurusan Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri BandungJalan Gegerkalong Hilir, Desa Ciwaruga, Bandung 40012

*e-mail*: [m.fauzan.tif414@polban.ac.id](mailto:m.fauzan.tif414@polban.ac.id)

# Abstrak

Kata Kunci: lossy kompresi, principle component analysis,

# Pendahuluan

Perkembangan media penyimpanan berkapasitas besar mengakibatkan orang tidak lagi memenuhi masalah jika memiliki *file* dengan ukuran yang besar. Terutama apabila *file* yang kita miliki merupakan *file* citra. Namun, *file* dengan ukuran besar tersebut cukup mengganggu apabila ada kebutuhan untuk dikirim melalui media komunikasi. Sehingga dibutuhkan suatu cara untuk membuat ukur *file* yang dimiliki menjadi lebih kecil, salah satu caranya dengan menggunakan teknik kompresi.

Kompresi merupakan salah satu cara untuk mengubah ukuran *file* atau data asli menjadi lebih kecil dibanding sebelumnya. Pada dasarnya teknik kompresi digunakan ntuk proses transmisi data dan penyimpanan data. Biasanya untuk setiap jenis *file* memiliki suatu metode atau cara tersendiri untuk dapat melakukan kompresi. Pada *file* citra kompresi merupakan satu issue tersendiri untuk dijadikan satu pembahasan.

Kompresi citra adalah proses untuk meminimalkan jumlah bit yang merepresentasikan suatu citra sehingga ukuran citra menjadi lebih kecil.

# Tujuan

Artikel ini bertujuan untuk memperlihatkan hasil implementasi penggunaan metode *Principle Component Analysis* untuk mengompresi citra berwarna menjadi citra dengan ukuran yang lebih kecil.

# Metode Penelitian

## Teknik Kompresi Citra

Teknik kompresi citra digital dikategorikan ke dalam dua teknik kompresi, yaitu:

1. *Loseless Compression*
2. *Lossy Compression*

### *Loseless Compression*

Teknik kompresi citra *losesless* merupakan jenis kompresi yang mengubah citra ke dalam bentuk lain sehingga di dapat ukuran citra yang di kompresi menjadi lebih kecil dibanding citra asli. Dengan teknik *losesless compression* citra yang sudah di kompresi dapat direkonstruksi kembali menjadi citra asli tanpa menghilangkan satupun informasi yang ada pada citra asli, hal ini dikarenakan *metadata* pada citra asli sebelum di kompresi ikut tersimpan pada *file* citra yang sudah di kompresi, sehingga saat proses rekonstruksi citra dapat dikembalikan menjadi bentuk semula. Beberapa metode *losesless compression* diantaranya: *Run Length Encoding*, *Entropy Encoding*, *Adaptive Dictionary Based* (*LZW*), dll.

### *Lossy Compression*

Teknik kompresi *lossy* membuat *file* citra menjadi lebih kecil dengan menghilangkan beberapa informasi yang terdapat pada citra asli. Teknik ini mengubah detail warna pada citra asli menjadi lebih sederhana dengan usaha tanpa memerlihatkan perbedaan yang mencolok pada pandangan manusia, sehingga ukurannya menjadi lebih kecil. Teknik ini digunakan biasanya pada citra yang tidak terlalu memerlukan detail citra. Sehingga untuk menilai hasil kompresi citra yang di kompresi menggunakan teknik ini butuh penilaian manusia untuk membantu membandingkan hasil kompresi dengan citra asli. Beberapa metode pada teknik *lossy compression* diantaranya : Kuantisasi, Color Reduction, Transform Coding, dll.

Pada artikel ini kompresi citra yang akan dibahas adalah kompresi citra dengan teknik *loseless compression* dengan menggunakan metode *principle component analysis*.

## Principle Component Analysis (PCA)

*Principle Component Analysis* (PCA) merupakan suatu teknik standar pada statistika untuk mereduksi dimensi data menjadi dimensi yang lebih kecil atau sederhana. PCA biasanya digunakan untuk membantu melakukan analisis data, pada data yang memiliki dimensi / variabel yang cukup banyak.

Berikut merupakan langkah untuk melakukan PCA:

### Menghitung nilai koreksi dari sebuah citra

Nilai koreksi digunakan sebagai *pre-processing* dari sebuah citra sebelum dilakukan menggunakan metode PCA. Nilai koreksi dari sebuah citra didapatkan dengan cara mengurangi nilai citra asli dengan nilai rata-rata dari seluruh nilai pixel pada citra.

dengan:

* adalah nilai koreksi citra
* adalah citra asli yang akan dikompresi
* adalah nilai rata-rata pixel citra asli yang akan di kompresi

### Menghitung nilai *covariance* matriks

Dalam statistika, nilai dari *covariance* digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel. Pada PCA nilai *covariance* disajikan ke dalam bentuk *covariance* matriks yang akan memiliki ukuran matriks N x N, dengan N merupakan jumlah variabel yang dianalisis. Berikut merupakan cara untuk menghitung *covariance* matriks

dengan:

* adalah nilai *covariance* matriks
* adalah ukuran kolom pixel pada citra asli
* adalah nilai koreksi citra
* adalah hasil transpose nilai koreksi citra

### Menghitunng nilai *eigen value* dan mendapatkan *eigen vector*

Nilai eigen value dan eigen vector digunakan untuk menentukan komponen baru pada PCA, komponen baru ini yang akan menjadi penentu hasil kompresi pada citra. Nilai Eigen value didapat melalui persamaan:

dengan:

* adalah nilai *covariance* matriks.
* nilai eigen value.
* matriks identitas.

Setelah didapat eigen value, eigen vector dapat ditentukan menggunakan persamaan:

dengan:

* adalah eigen vector ke- , yang didapat menggunakan .

Nilai eigen vector yang didapat disebut juga sebagai *princicple compnent* yang akan dijadikan komponen untuk melakukan kompresi pada citra. Jumlah eigen value dan eigen vector yang didapat berjumlah sebanyak N buah variabel yang dianalisis, sehingga pada suatu citra jumlah maksimal *principle component* yang didapat bergantung dari ukuran suatu citra.

Nilai eigen value menunjukkan seberapa besar porsi suatu informasi yang ada pada komponen, semakin besar nilai eigen value, semakin besar pula porsi informasi tersebut pada sebuah komponen, sehingga komponen-komponen yang dipilih adalah cukup komponen-komponen yang memiliki nilai eigen value yang cukup besar.

### Mengurutkan *eigen vector*, berdasarkan nilai *eigen value* secara *descending*

### Menentukan jumlah nilai *principle* *component* yang digunakan

### Melakukan proyeksi *image corrected* terhadap *eigen vector*

Setelah matriks komponen (*principle component)* ditentukan, selanjutnya adalah melakukan proyeksi citra asli terhadap komponen yang sudah ditentukan, dengan persamaan:

dengan:

* adalah matriks kolom yang berisi nilai eigen vector yang akan digunakan sebagai principle component,
* adalah hasil proyeksi nilai koreksi citra dengan *principle component.*

### Menentukan hasil kompresi citra

Hasil kompresi citra didapat dengan persamaan:

dengan:

* adalah citra hasil kompresi setelah menggunakan metode PCA

## Eksperimen

Pada penelitian ini, eksperimen dilakukan dengan cara melakukan beberapa iterasi pada sebuah citra dengan mengubah nilai *principle component* yang digunakan untuk melakukan kompresi menggunakan PCA.

Pengukuran *error* kompresi citra dikukur mengunakan *Mean Square Error* (MSE).

dengan:

* adalah nilai pixel citra asli.
* adalah nilai pixel citra hasil kompresi.

Compression Rate ...

# Hasil dan Pembahasan

# Kesimpulan

# Daftar Pustaka