

KOMPRESI CITRA DIGITAL LOW BIT RATE MENGGUNAKAN ALGORITMA VECTOR QUANTIZATION (DIGITAL IMAGE COMPRESSION LOW BIT RATE USING VECTOR QUANTIZATION ALGORITM)

Mulyono^{1, -2}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kompresi data menjadi penting karena adanya keterbatasan kapasitas penyimpanan serta sarana transmisi informasi terutama pada informasi citra . Citra digital tersusun dari bit - bit dengan jumlah yang sangat besar sehingga jumlah data yang diperlukan untuk pengiriman citra digital sangat besar dan memerlukan bit rate yang tinggi sehingga perlu adanya suatu algoritma yang mampu memampatkan citra digital dalam suatu format yang ringkas dengan nilai distorsi sekecil mungkin dan dengan bit rate minimal .

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas salah satu metode kompresi citra digital yaitu algoritma Vector Quantization (VQ) . Pada prinsipnya di dalam kompresi citra digital menggunakan Vector Quantization , suatu input citra adalah dibagi menjadi blok- blok kecil yang disebut Training Vector . Training vector Ini dapat direkonstruksi dari penerapan suatu fungsi transfer untuk suatu daerah spesifik pada citra itu sendiri, yang disebut dengan Codebook . Dengan demikian hanya dengan mengatur fungsi transfer , yang memiliki lebih sedikit data dibanding suatu citra kita dapat merekonstruksi masukan citra itu kembali . Setelah itu Training vector akan dibandingkan dengan Codebook . Hasil adalah suatu index posisi dengan nilai distorsi minimum sehingga didapatkan bit rate minimal untuk mendapatkan sejumlah citra dengan kualitas yang tinggi .

Kata Kunci : Vector Quantization , Kompresi , Citra , Codebook

Abstract

Data compression is rapidly becoming the dominant technology of the information age. Storing and transmitting the digital image component of multimedia systems is a major problem. The amount of data required to present images at an acceptable level of quality is extremely large . so that need existence of an algorithm capable to compress digital image in simple format with distortion value as small as possible and with minimum byte rate .

At this Final Duty will be studied one of method of digital image compression that is Vector Quantization (VQ) algorithm . Principle of this algorithm is input of image divided to become block- block minimize the so-called Training Vector . Training Vector Ini earn reconstructed from applying of function transfer to a specific district at image of itself, so-called with Codebook . Thereby only with arrange function transfer , owning slimmer data compared to our image earn to reconstruct that input image return . Afterwards Training Vector will be compared to Codebook . The result position index with value of minimum distortion so that be got by byte rate minimize to get an amount of image with high quality .

Keywords : Vector Quantization , Compression , Image , Codebook

BAB I PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan telekomunikasi yang cepat telah memungkinkan diadakannya pertukaran informasi yang tidak terbatas hanya pada informasi berbentuk text, tapi juga informasi berupa citra, suara bahkan citra bergerak atau video. Namun hal ini masih menemui beberapa kendala yakni keterbatasan lebar pita. Untuk itu mulai dipikirkan usaha – usaha mengatasinya. Paling tidak ada dua pendekatan yang bisa dilakukan yakni pertama, dengan membangun sarana transmisi yang handal yang memiliki karakteristik pita lebar, namun cara ini membutuhkan biaya yang cukup besar serta penggantian sarana transmisi yang ada. Untuk itu dilakukan cara yang kedua yaitu dengan memampatkan data yang akan dikirimkan.

Kompresi data menjadi penting karena adanya keterbatasan kapasitas penyimpanan serta sarana transmisi informasi. Secara spesifik kompresi citra digital adalah sangat berkaitan dengan kebutuhan penyimpanan dan transmisi. Berbagai macam metode kompresi dengan menggunakan teknik yang berbeda-beda telah dilakukan untuk mencapai rasio kompresi yang tinggi.

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas salah satu metode kompresi citra digital yaitu algoritma *Vector Quantization* (VQ). Pada prinsipnya *Vector Quantization* adalah suatu pola yang memproses suatu citra digital ke dalam suatu format yang ringkas. [6]

Di dalam Kompresi citra digital menggunakan *Vector Quantization*, suatu input citra adalah dibagi menjadi blok- blok kecil yang disebut *Training Vector*. *Training vector* ini dapat direkonstruksi dari penerapan suatu fungsi transfer untuk suatu daerah spesifik pada citra itu sendiri, yang disebut dengan *Codebook*. Dengan demikian hanya dengan mengatur fungsi transfer, yang memiliki lebih sedikit data dibanding suatu citra kita dapat merekonstruksi

masukannya kembali. Setelah itu Training vector akan dibandingkan dengan Codebook. Hasilnya adalah suatu index posisi dengan nilai distorsi minimum sehingga didapatkan bit rate minimal untuk mendapatkan sejumlah citra dengan kualitas yang tinggi. [7]

2. MAKSUD DAN TUJUAN

Tujuan Tugas Akhir ini adalah memperoleh suatu enkoder citra digital yang mampu mengkompresi citra dengan rasio yang cukup tinggi dengan waktu kompresi yang cukup singkat, yang bisa dirumuskan sebagai berikut :

1. Tingkat kompresi yang dicapai .
2. Rekonstruksi citra dengan menggunakan sistem fungsi iterasi .
3. Penilaian *obyektif* dengan besaran-besaran : rasio kompresi , *Mean Square Error* (MSE) , *Peak Signal to Noise ratio* (PSNR) dan Byte Rate .
4. Penilaian *subyektif* dengan besaran : *Mean Opinion Scores* (MOS) .

3. PERUMUSAN MASALAH

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas salah satu metode kompresi citra digital yaitu algoritma *Vector Quantization* (VQ) . Di dalam suatu input citra adalah dibagi menjadi blok- blok kecil yang disebut *Training Vector* . Training vector ini dapat direkonstruksi dari penerapan suatu fungsi transfer untuk suatu daerah spesifik pada citra itu sendiri, yang disebut dengan *Codebook* . Setelah itu Training vector akan dibandingkan dengan Codebook. Hasilnya adalah suatu index posisi dengan nilai distorsi minimum sehingga didapatkan bit rate minimal . Dan algoritma yang digunakan dalam mencari codebook adalah algoritma Linde Buzo Gray (LBG) dimana pada algoritma ini akan membarui codebook dengan suatu nilai untuk mendapatkan distorsi

minimal . Pembaharuan ini akan terus beriterasi sampai nilai distorsinya berada dibawah batas yang telah ditentukan .

4. PEMBATAAN MASALAH

Batasan masalah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Perancangan dan realisasi sistem dengan algoritma Vector Quantization .
2. Algoritma yang digunakan dalam mencari codebook adalah algoritma Linde Buzo Gray (LBG) .
3. Citra yang diuji adalah citra graayscale 8 bit 256 X 256 dan 512 X 512 pixel dengan format BMP untuk mendapatkan bit rate yang optimal .
4. Perancangan dan realisasi sistem dengan menggunakan perangkat lunak matlab 6.1 .
5. Kriteria kualitas didasarkan pada penilaian secara *obyektif* dan *subyektif* .

5. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang akan digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

- Studi literatur
Tahap pendalaman materi , identifikasi masalah dan metodologi pemecahan masalah .
- Perancangan dan Implementasi
Tahap representasi teori kedalam bentuk implementasi kompresi citra .
- Uji Kerja Sistem
Pengujian sistem terhadap citra input dengan beberapa macam variabel .
- Analisa Unjuk Kerja
Mengamati unjuk kerja dari sistem dengan menganalisa besaran – besaran obyektif .

6. SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I Pendahuluan

Menjelaskan tentang permasalahan yang akan dibahas secara umum dengan memperhatikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, pembatasan masalah serta sistematika pembahasan

BAB II Dasar Teori

Bagian ini akan menjelaskan teori yang berhubungan dengan kompresi citra digital dan algoritma *Vector Quantization*.

BAB III Aplikasi Teori Vector Quantization pada Kompresi Citra Digital Low –Bit Rate

Bab ini akan menjelaskan mengenai aplikasi teori *vector quantization* pada kompresi citra digital, juga menentukan besaran – besaran obyektif yang bisa digunakan untuk mengukur kinerja dari suatu sistem kompresi citra.

BAB IV Uji Kerja Kompresi Citra digital Low –Bit Rate berbasis Teori Vector Quantization

Bab ini akan menganalisa hasil implementasi kompresi citra yang dibuat terhadap citra input, dengan mengamati besaran – besaran obyektif yang didapat.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil simulasi serta saran – saran yang dapat digunakan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari Uji Coba yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan mengenai beberapa karakteristik pengkuantisasi vektor :

1. Semakin besar nilai level *codebook* maka nilai distorsi yang dihasilkan akan semakin kecil dengan nilai distorsi 1,0329 dB dan jumlah count sebanyak 10 .
2. Penetapan nilai threshold dalam pembuatan *codebook* akan berpengaruh terhadap banyaknya iterasi yang diperlukan untuk mencapai *codebook* yang optimal .Semakin kecil nilai threshold mengakibatkan iterasi yang dibutuhkan semakin banyak sehingga waktu pembuatan *codebook* akan semakin lama . Dan dari data diatas dapat dilihat bahwa pada nilai threshold 0,001 mempunyai nilai distorsi yang paling kecil sebesar 0,5776 dengan jumlah iterasi 17
3. Pembuatan *initial codebook* dengan metoda *splitting* menghasilkan nilai distorsi yang paling kecil yaitu mencapai 8,04 dicapai oleh citra Mandrill .
4. Nilai PSNR terbesar dan nilai MSE terkecil diperoleh pada ukuran citra 256 x 256 pixel . Sedangkan pada nilai CR pada citra 256 x 256 pixel lebih besar dari citra 512 x 512 pixel . CR terbesar diperoleh oleh citra dengan ukuran mandrill dengan ukuran 256 x 256 pixel .
5. Semakin tinggi rasio kompresinya maka nilai *bit ratenya* juga akan semakin kecil . Dimana *bit rate* terkecil didapat sebesar 0,268 bpp .
6. Semakin kecil level threshold yang digunakan maka citra rekonstruksi yang dihasilkan akan semakin baik dengan nilai threshold terbaik 0,001 .
7. Dari hasil penilaian MOS didapatkan bahwa kualitas citra rekonstruksi yang dihasilkan mempunyai nilai *Fine* atau baik dengan level threshold terbaik adalah 0.001 .

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, saran – saran yang penulis sampaikan adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan struktur *tree* untuk mempercepat proses pembuatan *codebook* dan memperbaiki kualitas citra rekonstruksi .
2. Penggunaan teknik – teknik prediktif dan adaptif pada pengkuantisasi vektor
3. penggunaan kualitas vektor *variable rate*
4. Pemakaian kuantisasi vektor untuk mengkompresi citra bergerak

