

**STUDI LITERATUR  
KOMPRESI CITRA BERWARNA MENGGUNAKAN  
KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP**

Skripsi



oleh  
**CHANDRA**  
**22053828**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2013

**STUDI LITERATUR  
KOMPRESI CITRA BERWARNA MENGGUNAKAN  
KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP**

Skripsi



©  
Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**CHANDRA  
22053828**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2013

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

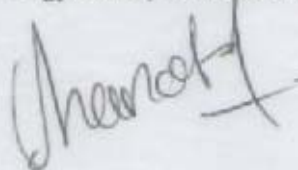
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **STUDI LITERATUR KOMPRESI CITRA BERWARNA MENGGUNAKAN KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 18 Januari 2013



CHANDRA  
22053828

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : STUDI LITERATUR  
KOMPRESI CITRA BERWARNA  
MENGUNAKAN KOHONEN  
SELF-ORGANIZING MAP

Nama Mahasiswa : CHANDRA

N I M : 22053828

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)


Kode : TIW276

Semester : Gasal


Tahun Akademik : 2012/2013

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 18 Januari 2013

Dosen Pembimbing I

  
Ir. Sri Suwarno, M.Eng.

Dosen Pembimbing II

  
Lukas Chrisantyo, M.Eng.

## HALAMAN PENGESAHAN

### STUDI LITERATUR KOMPRESI CITRA BERWARNA MENGUNAKAN KOHONEN SELF-ORGANIZING MAP

Oleh: CHANDRA / 22053828

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 11 Januari 2013

Yogyakarta, 14 Januari 2013  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Ir. Sri Suwarno, M.Eng.
2. Lukas Chrisantyo, M.Eng.
3. Ir. Gani Indriyanta, M.T.
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjono, MIT.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Studi Literatur Kompresi Citra Berwarna Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan” dengan baik.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaannya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. **Bpk Ir Sri Suwarno, M.Eng.** selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis, juga kepada
2. **Bpk. Lukas Chrisantyo, M.Eng.** selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
3. Keluarga tercinta yang memberi dukungan dan semangat.
4. Orang-orang terdekat yang telah memberikan dukungan dan semangat.
5. Teman-teman yang telah memberikan masukan dan semangat.
6. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran

yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, Desember 2012

Penulis

© UKDW

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul.....	ii
Pernyataan Keaslian Tugas Akhir.....	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Pengesahan .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel .....	x
Abstrak .....	xi
BAB 1 : PENDAHULUAN .....	1
BAB 2 :STUDI LITERATUR .....	2
2.1. Kompresi/Pemampatan Citra .....	2
2.2. Kuantisasi Vektor.....	4
2.3. Jaringan Saraf Tiruan .....	4
2.4. Kohonen Self-Organizing Map (SOM).....	5
2.4.1. Algoritma Kohonen SOM.....	8
BAB 3 :PEMBAHASAN.....	9
3.1. Proses Kompresi dengan Kohonen SOM.....	9
3.2. Analisis Hasil Percobaan Kohonen SOM .....	32
BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN .....	35
4.1. Kesimpulan .....	35
4.2. Saran.....	35
Daftar Pustaka	
Lampiran	



## DAFTAR GAMBAR

<b>GAMBAR</b>	<b>KETERANGAN</b>	<b>HALAMAN</b>
2.1	Arsitektur Kohonen Self-Organizing Map	6
2.2	Topologi Hexagonal	9
2.3	Topologi Dua Dimensi	9
2.4	Topologi Satu Dimensi	9
3.1	Proses Pembuatan <i>Codebook</i>	9
3.2	Citra 8x8	12
3.3	Percobaan pertama	12
3.4	Hasil Percobaan pertama	18
3.5	Percobaan kedua	18
3.6	Hasil Percobaan kedua	32

## DAFTAR TABEL

<b>TABEL</b>	<b>KETERANGAN</b>	<b>HALAMAN</b>
3.1	Data RGB Rata-Rata Percobaan 1	13
3.2	Data hasildekuantisasiPercobaan 1	17
3.3	Nilai Rata-rata RGB Percobaan 2	19
3.4	Data hasildekuantisasiPercobaan 2	31

© UKDW

## ABSTRAK

Kecepatan pertukaran data merupakan salah satu faktor penting dalam penggunaan internet saat ini. *Bandwidth* jaringan dan ukuran *file* merupakan dua variabel yang sangat berpengaruh terhadap kecepatan pertukaran data. Masalah yang sangat sering muncul dalam pertukaran data adalah *file* yang akan dikirimkan memiliki ukuran yang besar dan mengakibatkan pengiriman data akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Meskipun teknologi jaringan terus dikembangkan, namun kemajuannya belum dapat mengakomodasi ukuran *file* yang dewasa ini semakin besar.

Berbagai permasalahan yang ditemukan dalam proses kompresi data memberikan peluang bagi para ahli dalam penggunaan metode yang berbeda. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam kompresi adalah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, khususnya menggunakan metode *Kohonen Self-Organized Map*.

Dengan teknik kuantisasi vektor, sebuah pendekatan baru untuk kompresi citra dipresentasikan. Arsitektur Kohonen SOM memiliki peranan dalam teknik kuantisasi vektor. Arsitektur ini dapat membagi warna kedalam kelompok-kelompok yang lebih kecil dengan sendirinya tanpa adanya target *output*. Kelompok warna ini disimpan sebagai tabel warna yang digunakan pada teknik kuantisasi vektor. Rasio kompresi yang dihasilkan bergantung pada tingkat kompleksitas warna suatu citra.

**Kata kunci:** kompresi, Kohonen SOM, Jaringan Saraf Tiruan

## ABSTRAK

Kecepatan pertukaran data merupakan salah satu faktor penting dalam penggunaan internet saat ini. *Bandwidth* jaringan dan ukuran *file* merupakan dua variabel yang sangat berpengaruh terhadap kecepatan pertukaran data. Masalah yang sangat sering muncul dalam pertukaran data adalah *file* yang akan dikirimkan memiliki ukuran yang besar dan mengakibatkan pengiriman data akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Meskipun teknologi jaringan terus dikembangkan, namun kemajuannya belum dapat mengakomodasi ukuran *file* yang dewasa ini semakin besar.

Berbagai permasalahan yang ditemukan dalam proses kompresi data memberikan peluang bagi para ahli dalam penggunaan metode yang berbeda. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam kompresi adalah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, khususnya menggunakan metode *Kohonen Self-Organized Map*.

Dengan teknik kuantisasi vektor, sebuah pendekatan baru untuk kompresi citra dipresentasikan. Arsitektur Kohonen SOM memiliki peranan dalam teknik kuantisasi vektor. Arsitektur ini dapat membagi warna kedalam kelompok-kelompok yang lebih kecil dengan sendirinya tanpa adanya target *output*. Kelompok warna ini disimpan sebagai tabel warna yang digunakan pada teknik kuantisasi vektor. Rasio kompresi yang dihasilkan bergantung pada tingkat kompleksitas warna suatu citra.

**Kata kunci:** kompresi, Kohonen SOM, Jaringan Saraf Tiruan

## BAB 1

### PENDAHULUAN

Kecepatan pertukaran data merupakan salah satu faktor penting dalam penggunaan internet saat ini. *Bandwidth* jaringan dan ukuran *file* merupakan dua variabel yang sangat berpengaruh terhadap kecepatan pertukaran data. Masalah yang sangat sering muncul dalam pertukaran data adalah *file* yang akan dikirimkan memiliki ukuran yang besar dan mengakibatkan pengiriman data akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Meskipun teknologi jaringan terus dikembangkan, namun kemajuannya belum dapat mengakomodasi ukuran *file* yang dewasa ini semakin besar.

Terkait dengan masalah diatas, salah satu solusi yang telah dikenal dan digunakan adalah teknologi kompresi/pemampatan. Dengan teknologi ini, ukuran *file* yang besar dapat dicecilkan terlebih dahulu sebelum dikirimkan tanpa mengurangi nilai informasi yang terkandung didalamnya. Khusus citra/*image* sendiri, seringkali mengalami duplikasi data (Munir, 2004). Duplikasi data pada citra dapat berarti dua hal, pertama besar kemungkinan suatu *pixel* dengan *pixel* tetangga memiliki nilai yang sama, sehingga penyimpanan setiap *pixel* memboroskan tempat. Kedua, citra memiliki bagian yang sama, sehingga bagian yang sama ini tidak perlu dikodekan berulang kali karena *redundan*.

Berbagai permasalahan yang ditemukan dalam proses kompresi data memberikan peluang bagi para ahli dalam penggunaan metode yang berbeda. Beberapa ahli menyatakan bahwa metode mereka dapat meningkatkan kehandalan dalam proses kompresi data dibanding dengan proses lain yang sudah. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam kompresi adalah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, khususnya menggunakan metode *Kohonen Self-Organized Map*.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 4.1. Kesimpulan

Setelah melakukan studi literatur berdasarkan jurnal-jurnal yang ada, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Arsitektur Kohonen SOM dapat digunakan untuk kompresi citra berwarna dengan mengimplementasikannya pada metode kuantisasi vector
2. Semakin banyak variasi warna yang dimiliki citra, maka rasio kompresi yang dicapai akan semakin kecil, waktu kompresi dan dekompresi akan semakin lama.
3. Ukuran blok yang digunakan untuk proses kompresi mempengaruhi ukuran *file* hasil kompresi.
4. Kualitas citra hasil dekompresi ditentukan oleh jumlah warna pada *codebook*
5. Kompresi menggunakan *codebook* dengan nilai *learning rate* yang lebih kecil relatif menghasilkan rasio kompresi yang lebih kecil juga.

#### 4.2. Saran

Berdasarkan hasil implementasi, maka beberapa saran yang berguna dalam pengembangan sistem adalah sebagai berikut :

1. Adanya penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh nilai iterasi, nilai *learning rate*, dan nilai jari-jari tetangga yang lebih bervariasi.
2. Mengembangkan algoritma untuk mengkompresi berbagai macam format citra berwarna selain bitmap.

## DAFTAR PUSTAKA

Alexa, F., Gui, V., Căleanu, C., and Botoca, C., *Lossless Data Compression using Neural Network*, Communication Department, Applied Electronics Department Politehnica University Timisoara, Rumania, 2008.

Robert, D.D., *Neural Network Approaches to Image Compression*, Proceedings of the IEEE, Vol.83, No.2, 1995.

Anna, S.D., and Anna, E.S., *Image Compression with Back-Propagation Neural Network using Cumulative Distribution Function*, World Academy of Science, Engineering and Technology 17, 2006.

Ahmed, R.K., *Digital Image Compression Enhancement Using Bipolar Backpropagation Neural Network*, University of Mosul, College of Engineering, Iraq, 2007.

Khader, A.J., and Abdul, S.S., *JPEG Image Compression using FPGA with Artificial Neural Network*, IACSIT International Journal of Engineering and Technology, Vol.2, No.3, 2010.

Senthilkumaran, N., and Suguna, J., *Neural Network Technique for Lossless Image Compression Using X-Ray Image*, International Journal of Computer and Electrical Engineering, Vol.3, No.1, February 2011.

Chakrapani, Y., and Soundera, K.R., *Implementation of Fractal Image Compression Employing Artificial Neural Network*, World Journal of Modelling and Simulation, Vol.4, No.4, 2008.

Amerijckx, C., Verleysen, M., Thissen, P., and Didier, J.L., *Image Compression by Self-Organized Kohonen Map*, IEEE Transactions on Neural Network, Vol.9, No.3, 1998

Dinesh, K.S., Gaur, L., and Okunbur, D., *Image Compression and Feature Extraction with Neural Network*, Proceeding of the Academy of Information and Management Science, Vol.11, No.1, 2007

Mahmoud, O., Anwar, F., and Jimoh, M.E., *Learning Algorithm Effect on Multilayer Feed Forward Artificial Neural Network Performance in Image Coding*, Journal of Engineering Science and Technology, Vol.2, No.2, 2007

Fausset, L. (1994). *Fundamental of Neural Network: Architecture, Algorithm, and Application*. New Jersey: Prentice-Hall.

Harandi M. dan Gharavi-Alkhansari M. *Low Bitrate Image Compression Using Self-Organized Kohonen Maps*. IEEE ICIP. 2003

Kohonen, T. (2000). *Self-Organizing Map*. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag. 3<sup>rd</sup> Edition.

Salomon, D. (2004). *Data Compression: The Complete Reference*. New York: Springer-Verlag. 3<sup>rd</sup> Edition.

Sayood, K. (2006). *Introduction to Data Compression*. San Francisco: Morgan Kaufmann. 3<sup>rd</sup> Edition.

Munir, R. (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : PT Informatika.

Siang, J.J. (2004). *Jaringan Saraf Tiruan & Pemogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : 2004.

Hernawan, A. (2006). *Jaringan Saraf Tiruan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta : ANDI

