

**PENERAPAN METODE KOMPRESI RUN-LENGTH ENCODING
UNTUK MENGKOMPRES CITRA BMP 24 BIT**

TUGAS AKHIR



**Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informasi
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer**



Disusun Oleh :

Novian Budi Ardinantyo

22 06 4078

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2012

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

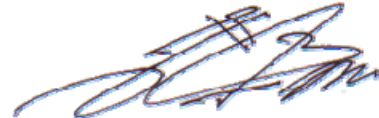
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

Penerapan Metode Kompresi Run-Length Encoding Untuk Mengkompres Citra BMP 24 Bit

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 skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 4 Mei 2012



Novian Budi Ardinantyo

22 06 4078



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Penerapan Metode Kompresi Run-Length Encoding Untuk
Mengkompres Citra BMP 24 Bit

Nama : Novian Budi Ardinantyo

NIM : 22 06 4078

Mata Kuliah : Tugas Akhir

Kode : TIW276

Semester : GENAP

Tahun Akademik : 2011 / 2012

Selesai diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta,
pada tanggal : 4 Mei 2012

Dosen Pembimbing I



Restyandito, S.Kom., MSIS.

Dosen Pembimbing II



Dra. Widi Hapsari, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE KOMPRESI RUN-LENGTH ENCODING
UNTUK MENGKOMPRES CITRA BMP 24 BIT**

Oleh : Novian Budi Ardinantyo / 22 06 4078

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
dan dinyatakan diterima untuk memenuhi sebagian
syarat-syarat guna memperoleh gelar





Sarjana Komputer

Pada tanggal 22 Mei 2012

Yogyakarta, 25 Mei 2012

Mengesahkan,

Dewan Penguji :


1. Restyandito, SKom., MSIS. 1. 
2. Dra. Widi Hapsari, M.T. 2. 
3. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs. 3. 
4. Junius Karel, S.Si., M.T. 4. 



Dekan


(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi


(Nugroho Agus Haryono, S.Si., MSi.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan untuk :

Yang Tertinggi Jesus Christ my Lord

Papa ISWANDI(†) & Mama MURLASIYEM *Terkasih*

Saudaraku CN. Decky A., Yosa A. K. & Silvia Y. K. *yang Tercinta*

Semua teman-temanku

Almamaterku Universitas Kristen Duta Wacana



UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Implementasi Penerapan Metode Kompresi Run-Length Encoding untuk Mengkompres Citra Bmp 24 Bit dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta; juga sebagai upaya untuk memperdalam ilmu serta menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Restyandito, S.Kom., M.SIS. selaku pembimbing 1, yang telah banyak memberikan ide, judul, masukan, kritik dan saran dalam penulisan laporan dan pembuatan program Tugas Akhir ini.
2. Dra. Widi Hapsari, M.T. selaku pembimbing 2, yang telah banyak memberikan masukan dan saran selama penulisan laporan dan pembuatan program Tugas Akhir.
3. Keluargaku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan bagi penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Gandis Aprilina yang selalu mendukung dan menyemangati penulis dalam keadaan suka maupun duka.
5. Teman seperjuangan yang telah saling memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman kos Kusbini-2 yang selalu mendukung dan menyemangati penulis.

7. Kampus tercinta Universitas Kristen Duta Wacana dan pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah mendukung penyelesaian Tugas Akhir. Terimakasih atas dukungan dan doanya.

Besar harapan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Sebagai manusia, penulis sangat menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu segala saran yang bersifat pengembangan dan perbaikan, serta kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Yogyakarta, _____

Penulis



© UKDWM

INTISARI

Penerapan Metode Kompresi Run-Length Encoding Untuk Mengkompres Citra BMP 24 Bit

Metode kompresi *Run-Length Encoding* merupakan metode kompresi yang menyederhanakan informasi yang berulang. Jika dibandingkan dengan *file* teks, metode RLE lebih cocok diterapkan pada *file* citra karena berkemungkinan lebih banyak informasi yang berulang.

Pada tugas akhir ini akan menerapkan metode kompresi RLE pada citra BMP 24bit dan mengamati nilai rasio kompresi dan RMSE dengan mengubah metode *scanning*, nilai *threshold*, dimensi citra dan jenis citra.

Berdasarkan pengujian dan pengamatan, metode kompresi RLE dapat mengkompres citra BMP 24bit dengan mengubah metode *scanning*, nilai *threshold*, dimensi citra dan jenis citra. Untuk citra blok satu warna maka akan mendapatkan nilai RMSE yang sama dan hasil rasio kompresi yang selalu sama juga meskipun menggunakan nilai *threshold* dan metode *scanning* yang berbeda. Nilai RMSE akan selalu 0 jika menggunakan nilai *threshold* 0. Jenis citra blok memiliki rata-rata rasio kompresi yang paling tinggi dibanding dengan citra jenis animasi dan citra jenis foto sedangkan citra jenis foto memiliki nilai rasio kompresi yang paling rendah. Metode *scanning* horisontal, vertikal dan zig-zag akan mendapatkan nilai RMSE yang sama jika hasil saat proses *scanning* dan *thresholding* mendapatkan nilai yang sama juga.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengertian Citra	6
2.2.1.1 Model Warna RGB (<i>Red Green Blue</i>)	7
2.2.1.2 Citra <i>Bitmap</i>	8
2.2.2 Kompresi Data	9
2.2.2.1 <i>Lossless</i> dan <i>Lossy Compression</i>	10
2.2.2.2 <i>Threshold</i>	10

2.2.2.3 <i>Run-Length Encoding</i>	12
2.2.2.4 Kinerja Kompresi	15
2.2.2.5 Contoh Kompresi Citra	16

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

3.1 Spesifikasi Sistem	23
3.1.1 Perangkat Lunak	23
3.1.2 Perangkat Keras	23
3.2 Perancangan Program	24
3.2.1 Kompresi	24
3.2.1.1 Pengambilan Nilai Warna RGB	24
3.2.1.2 <i>Scanning</i>	25
3.2.1.2.1 <i>Vertical</i>	26
3.2.1.2.2 <i>Horizontal</i>	27
3.2.1.2.3 <i>Zigzag</i>	29
3.2.1.3 <i>Thresholding</i>	31
3.2.1.4 Penyimpanan Hasil Kompresi <i>RLE</i>	33
3.2.2 Dekompresi	36
3.3 Perancangan Tampilan Program	40

BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM

4.1 Implementasi Program	47
4.1.1 Tampilan Awal Program	47
4.1.2 Tampilan Program Kompresi	48
4.1.3 Tampilan Program Dekompresi	51
4.1.4 Tampilan RMSE (<i>Root Mean Square Error</i>)	52
4.2 Hasil Pengujian	53
4.2.1 Pengaruh Nilai <i>Threshold</i>	58
4.2.2 Pengaruh Dimensi Citra	59
4.2.3 Pengaruh Jenis Citra	63
4.2.4 Pengaruh Metode <i>Scanning</i>	65

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 69

5.2 Saran 70

DAFTAR PUSTAKA 71

LAMPIRAN A : Listing Program

LAMPIRAN B : Tabel Hasil Rasio Kompresi

© UKDW

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Keterangan	Hal.
4.1	Keterangan Citra Masukan	54
4.2	Pengaruh Nilai <i>Threshold</i>	58
4.3	Pengaruh Dimensi Citra	59
4.4	Pengaruh Jenis Citra	63
	(Sambungan) Pengaruh Jenis Citra	64
4.5	Pengaruh Metode <i>Scanning</i>	66
4.6	Pengaruh Metode <i>Scanning</i> untuk Citra Satu Warna	67
	(Sambungan) Pengaruh Metode <i>Scanning</i> untuk Citra Satu Warna	68

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Keterangan	Hal.
2.1	Segitiga Sempurna dan Segitiga <i>Pixel</i>	7
2.2	Kubus RGB	8
2.3	Matrik 4 x 6	13
2.4	Pembacaan Data Citra	15
2.5	Matrik Citra 4 x 5	17
2.6	Matrik Warna <i>Red</i> , <i>Green</i> dan <i>Blue</i>	17
2.7	Matrik <i>Scanning</i> Horizontal, Vertikal dan Zigzag	18
2.8	Kelompok Piksel Berdasarkan <i>Threshold</i>	19
2.9	Rata-rata Kelompok Piksel	20
3.1	Diagram Alir Proses <i>Scanning Vertical</i>	27
3.2	Diagram Alir Proses <i>Scanning Horizontal</i>	29
3.3	Diagram Alir Proses <i>Scanning Zigzag</i>	30
3.4	Diagram Alir Proses <i>Thresholding</i>	32
3.5	Diagram Alir Proses Kompresi <i>RLE</i>	34
3.6	Hasil Penempatan Karakter Informasi Kompresi Citra	35
3.7	Diagram Alir Proses Pembacaan <i>File</i> Hasil Kompresi	37
3.8	Diagram Alir Proses Penjabaran Nilai Warna	39
3.9	Tampilan Form Utama Program Kompresi BMP dengan Metode RLE	40
3.10	Menu <i>Dropdown File</i>	41
3.11	Menu <i>Dropdown View</i>	42
3.12	Menu <i>Dropdown About</i>	43
3.13	Radiobox Metode <i>Scanning</i>	44
3.14	<i>Slidebar</i> Pengatur Nilai <i>Threshold</i>	44
3.15	Tombol Kompres	44
3.16	Informasi Citra Masukan dan Citra Terdekomresi	45
4.1	Tampilan Awal Program Kompresi Citra BMP	47
4.2	Tampilan Program Kompresi Citra	48

4.3	Matrik Warna RGB Citra Masukan	49
4.4	Tabel Hasil <i>Scanning</i>	50
4.5	Tabel Hasil <i>Threshold</i>	50
4.6	Tampilan Program Dekompresi Citra	51
4.7	Matrik Warna RGB Dekompresi	52
4.8	Tampilan Program untuk Menghitung RMSE	53
4.9	Jenis Citra Blok	55
4.10	Jenis Citra Foto	56
4.11	Jenis Citra Animasi	57
4.12	Grafik Rasio Kompresi Citra Color	60
4.13	Grafik Rasio Kompresi Citra SS	60
4.14	Grafik Rasio Kompresi Citra Doraemon	61
4.15	Grafik RMSE Citra Color	62
4.16	Grafik RMSE Citra SS	62
4.17	Grafik RMSE Citra Doraemon	62
4.18	OneColor.bmp	67



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Metode kompresi *Run-Length Encoding* merupakan metode kompresi yang menyederhanakan informasi yang berulang. Jika dibandingkan dengan *file* teks, metode RLE lebih cocok diterapkan pada *file* citra karena berkemungkinan lebih banyak informasi yang berulang. Semakin banyak informasi/warna yang berulang pada sebuah citra maka akan semakin efektif juga hasil kompresi yang didapat.

Warna yang berulang pada sebuah citra berhubungan dengan format *pixel* yang digunakan. Semakin tinggi format *pixel* yang digunakan dalam sebuah citra akan semakin banyak juga variasi warna yang terbentuk. Seperti halnya citra dengan format *pixel* 24 bit memungkinkan terdapatnya gradasi warna didalamnya. Gradasi warna membuat setiap *pixel* yang berdekatan mempunyai nilai warna yang bervariasi. Adanya gradasi warna pada sebuah citra bertentangan dengan karakteristik metode kompresi RLE yang menyingkat data yang berulang.

Penelitian ini akan menerapkan metode kompresi RLE yang digabungkan dengan nilai *threshold* untuk mengubah nilai *pixel* yang berdekatan pada citra berektensi BMP dengan format *pixel* 24 bit. Penggabungan metode kompresi RLE dengan nilai *threshold* untuk mengubah nilai *pixel* yang berdekatan dimungkinkan menghasilkan kompresi *lossy*.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan mengubah nilai piksel yang berdekatan, penelitian ini akan mencoba membuktikan apakah metode kompresi Run-Length Encoding yang diterapkan pada citra berekstensi BMP dengan format piksel 24 *bit* akan mendapatkan kompresi positif?

1.3 Batasan Masalah

- a. *File* yang dikompresi hanya citra berekstensi BMP dengan format *pixel* 24 bit.
- b. Program yang dibangun dapat mengkompresi citra masukan dan mendekomposisi *file* keluaran/hasil kompresi.
- c. Penelitian akan difokuskan pada pengamatan nilai rasio kompresi dan nilai RMSE dari citra terkompresi.
- d. Waktu proses kompresi/dekompresi dan antarmuka dari program yang dibuat tidak menjadi fokus dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan menerapkan metode kompresi Run-Length Encoding pada citra berekstensi BMP dengan format *pixel* 24 bit mencoba mengamati rasio kompresi dan RMSE dengan mengubah metode *scanning*, nilai *threshold*, dimensi citra dan jenis citra (animasi, foto dan blok).

1.5 Metode Penelitian

1. Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan mempelajari referensi pustaka yang berhubungan dengan permasalahan yang ada.

2. Implementasi dan uji coba

Pembuatan program aplikasi meliputi pemrograman, pengujian dan perbaikan kesalahan sehingga didapat sistem yang bebas error.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulis membagi laporan tugas akhir ini menjadi lima bagian utama yaitu :

- **Bab 1 Pendahuluan** berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.
- **Bab 2 Landasan Teori** akan berisi teori yang digunakan sebagai dasar penelitian (seperti ; model RGB, citra BMP, penggunaan *threshold*, metode RLE dan pengukuran hasil kompresi), penjabaran dan penyelesaian masalah.
- **Bab 3 Perancangan Sistem** berisi tentang konsep pemikiran dijabarkan ke bentuk sistem yang lebih nyata. Dalam bab ini akan memuat spesifikasi sistem (perangkat lunak dan keras), perancangan program kompresi (flowchart algoritma) dan juga perancangan tampilan dari aplikasi kompresi.
- **Bab 4 Implementasi dan Analisis Sistem** berisi tentang penerapan dari rancangan sistem ke *software*. Penerapan ini berbentuk algoritma dan *source-code* program. Algoritma yang akan dibahas adalah algoritma pembacaan data citra (*vertical*, *horizontal* dan *zigzag*), algoritma penerapan *threshold* dan algoritma proses kompresi menggunakan RLE.

- **Bab 5 Kesimpulan dan Saran**, merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan yang didapat dari penerapan metode RLE pada citra BMP 24bit dan saran untuk pengembangannya pada masa mendatang.

© UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan pengamatan terhadap nilai rasio kompresi dan nilai RMSE dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Semakin besar nilai *threshold* yang digunakan maka berkemungkinan semakin besar nilai rasio kompresi dan nilai RMSE-nya. Hal ini dikarenakan semakin tinggi nilai *threshold* maka nilai warna yang berdekatan akan semakin banyak yang disamakan. Karena hal ini maka akan semakin tinggi juga nilai perulangannya yang akan disimpan kedalam *file* hasil kompresi. Semakin banyak nilai warna yang disamakan maka nilai RMSE-nya juga akan menjadi lebih tinggi.
2. Jika nilai *threshold* yang digunakan sama dengan 0(nol), maka nilai RMSE yang didapat adalah 0(nol) juga. Hasil kompresi yang menunjukkan nilai RMSE-nya 0(nol) maka kompresi yang dilakukan adalah kompresi *lostless*.
3. Menggunakan nilai *threshold* dan metode *scanning* yang sama untuk mengkompresi citra yang sama namun telah diubah dimensinya maka nilai rasio kompresi dan nilai RMSE-nya belum tentu berbanding lurus dengan ukuran dimensi citranya.
4. Jenis citra blok memiliki rata-rata rasio kompresi yang paling tinggi dibanding dengan citra jenis animasi dan citra jenis foto sedangkan citra jenis foto memiliki nilai rasio kompresi yang paling rendah. Dengan nilai *threshold* yang sama maka semakin tinggi nilai gradasi

maka semakin sedikit nilai perulangan warna yang didapat, sehingga mempengaruhi ukuran *file* hasil kompresi.

5. Citra yang memiliki tingkat gradasi yang tinggi memungkinkan untuk memiliki nilai RMSE yang tinggi karena nilai-nilai warna yang berdekatan yang masih dalam jangkauan nilai *threshold* akan disamakan.
6. Mengkompresi citra dengan menseting nilai *threshold* yang sama dan dengan metode *scanning* yang berbeda akan berkemungkinan mendapatkan nilai rasio kompresi dan nilai RMSE yang berbeda pula. Untuk citra yang memiliki gradasi, selain dipengaruhi oleh pola warna dari citra masukan, nilai rasio dan nilai RMSE juga dipengaruhi oleh perbedaan nilai hasil saat proses *scanning* dan proses *thresholding*.
7. Metode *scanning* horisontal, vertikal dan zig-zag akan mendapatkan nilai RMSE yang sama jika hasil saat proses *scanning* dan *thresholding* mendapatkan nilai yang sama juga.
8. Metode *scanning* horisontal, vertikal maupun zig-zag untuk melakukan *scanning* citra satu warna akan mendapatkan nilai rasio kompresi dan nilai RMSE yang sama.

5.2 Saran

Untuk kepentingan pemanfaatan serta pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Menerapkan metode kompresi yang lain untuk citra BMP.
2. Mengembangkan kemampuan sistem supaya dapat mengkompresi citra selain 24bit.
3. Pengembangan aplikasi untuk jenis citra yang lainnya seperti JPEG/JPG, TIF, dll.

DAFTAR PUSTAKA

- Elmiradewi, Irestrina. (2009) *Kompresi File Gif Animasi Dengan Metode Run Length-Encoding* (Skripsi S1, Universitas Kristen Duta Wacana, 2006), dari SinTA(Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Herlina, Renni (2008) *Perbandingan Kompresi Data Raster dengan Menggunakan Metode Run-Length Encoding (Horizontal, Vertical, Zigzag) dan Chain Encoding* (Skripsi S1, Universitas Kristen Duta Wacana, 2008), dari SinTA(Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Kay, David C., dan John R Levine. (1992) *Graphics File Formats*. United States : Windcrest Books of McGraw Hill Inc, 1st edition
- Miano, John. (1999) *Compressed Image File formats JPEG, PNG, GIF, XBM, BMP*, ACM Press
- Murray, James D. & Van Ryper, William. (1996) *Encyclopedia of Graphics File Formats, 2nd Edition*. Diakses pada 20 Maret 2011 dari World Wide Web: <http://www.fileformat.info/mirror/egff/index.htm>
- Nurwijono, E. S. D. Buddhi. (2006) *Perbandingan Kompresi Data Raster dengan Menggunakan Metode Run-Length Encoding dan Quadtree* (Skripsi S1, Universitas Kristen Duta Wacana, 2006), dari SinTA(Sistem Informasi Tugas Akhir) UKDW: <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta>
- Prosise, Jeff. (1994). *"How Computer Graphics Work"*. Emeryville – California : Ziff – Davis Press
- Salomon, David. (2000) *Data Compression: The Complete Reference*. New York: Springer- Verlag Inc, 2th Edition