

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS PENGARUH URUTAN  
PEMBACAAN UNTUK KOMPRESI FILE CITRA PADA  
ALGORITMA YRL**

Skripsi



oleh

**ALVIN TANJUNG DJUNAJDI**

**71130121**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2017

**PENGEMBANGAN DAN ANALISIS PENGARUH URUTAN  
PEMBACAAN UNTUK KOMPRESI FILE CITRA PADA  
ALGORITMA YRL**

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

**ALVIN TANJUNG DJUNAI**

**71130121**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2017

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **PENGEMBANGAN DAN ANALISIS PENGARUH URUTAN PEMBACAAN UNTUK KOMPRESI FILE CITRA PADA ALGORITMA YRL**

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.



## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN DAN ANALISIS PENGARUH  
URUTAN PEMBACAAN UNTUK KOMPRESI  
FILE CITRA PADA ALGORITMA YRL

Nama Mahasiswa : ALVIN TANJUNG DJUNAIDI

NIM : 71130121

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

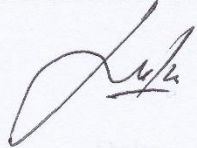
Kode : TIW276

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2017/2018

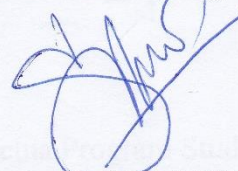
Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 23 Oktober 2017

Dosen Pembimbing I



Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.

Dosen Pembimbing II



Hendro Setiadi, M.Eng.

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN DAN ANALISIS PENGARUH URUTAN PEMBACAAN UNTUK KOMPRESI FILE CITRA PADA ALGORITMA YRL

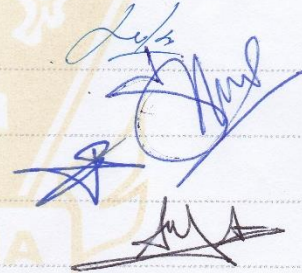
Oleh: ALVIN TANJUNG DJUNAIDI / 71130121

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 18 Oktober 2017

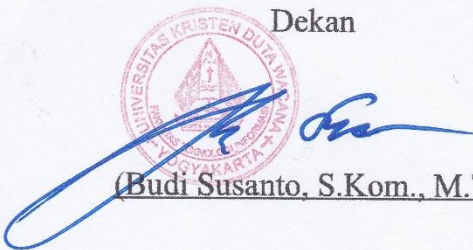
Yogyakarta, 23 Oktober 2017  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:


1. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
2. Hendro Setiadi, M.Eng
3. Willy Sudiarto Raharjo, S.Kom., M.Cs.
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.



Dekan

  
(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

  
(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan yang berupa 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. Lukas Chrisantyo A.A., S.Kom., M.Eng. dan Hendro Setiadi, ST, MM, MEngSc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan nasihat dan saran serta mengoreksi kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
2. Keluarga terkasih yang telah memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Teman-teman satu angkatan yang sering memberi masukan dan menemani dalam mengerjakan Tugas Akhir.
4. Pihak-pihak lain yang penulis tidak dapat sebutkan satu per satu yang memberikan ilmu dasar, menyediakan sumber informasi, menyediakan fasilitas, dan lain-lain, sehingga penulis dapat mengerjakan Tugas Akhir ini dengan baik.

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Esa atas berkat dan karunianya selama pengerjaan Tugas Akhir sehingga penulis dapat membuat serta menyelesaikan skripsi berjudul “Pengembangan dan Analisis Pengaruh Urutan Pembacaan untuk Kompresi File Citra pada Algoritma YRL” dengan lancar.

Tugas Akhir merupakan salah satu syarat wajib dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer dalam Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memberikan laporan tentang penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat bermanfaat dan menjadi sumber referensi untuk pengembangan selanjutnya.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan laporan Tugas Akhir ini belum sempurna dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak agar penelitian dan laporan ini menjadi lebih baik. Terima kasih.

Yogyakarta, Oktober 2017

Penulis

## INTISARI

Kompresi data pada *file* citra terutama yang menggunakan kompresi lossless memiliki peranan yang cukup penting di berbagai bidang. Kriteria kompresi data yang baik bila mampu mengembalikan file ke ukuran aslinya. Kompresi data juga dapat menghemat penyimpanan dan mempercepat pertukaran data. Ada banyak jenis kompresi data yang beredar saat ini. Akan tetapi penulis tertarik pada algoritma kompresi data YRL. Pada algoritma ini, tingkat keberhasilan mengkompresi data sangatlah baik.

Penelitian ini, mengembangkan urutan pembacaan pada algoritma YRL. *Scanning horizontal*, *scanning vertical*, dan *scanning zigzag* adalah yang digunakan dalam *scanning method* pada penelitian ini. Sistem ini bisa mengkompresi data image bitmap dan tiff.

Hasil pengujian dari sistem menunjukkan bahwa algoritma YRL dengan *horizontal scanning* memiliki rata – rata rasio kompresi 75,805% untuk bitmap 24-bit dan 82,237% untuk bitmap 8-bit, *vertical scanning* memiliki rata – rata rasio kompresi 77,062% untuk bitmap 24-bit dan 84,957% untuk bitmap 8-bit, *zigzag scanning* memiliki rata – rata rasio kompresi 81,184% untuk bitmap 24-bit dan 87,812% untuk bitmap 8-bit. Sedangkan untuk gambar tiff, algoritma YRL dengan *horizontal scanning* memiliki rata – rata rasio kompresi 75,755% untuk tiff 24-bit dan 82,087% untuk tiff 8-bit, *vertical scanning* memiliki rata – rata rasio kompresi 77,004% untuk tiff 24-bit dan 84,851% untuk tiff 8-bit, *zigzag scanning* memiliki rata – rata rasio kompresi 81,183% untuk tiff 24-bit dan 87,644% untuk tiff 8-bit.

Kata kunci: kompresi, *lossless*, YRL, *horizontal scanning*, *vertical scanning*, *zigzag scanning*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
INTISARI .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1. Citra Digital RGB .....	6
2.2.2. Struktur <i>File</i> Bitmap.....	7
2.2.3. Kompresi Data .....	9
2.2.4. Rumus Rasio Kompresi .....	9

2.2.5. Kompresi citra .....	10
2.2.6. Run-Length Encoding.....	10
2.2.7. Algoritma YRL.....	11
<b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>15</b>
3.1. Perancangan Sistem .....	15
3.1.1. Spesifikasi Sistem.....	15
3.1.2. Struktur <i>File</i> .....	15
3.1.3. Diagram Alir Sistem .....	16
3.1.4. <i>Library</i> Exiv2 .....	24
3.2. Perancangan <i>User Interface</i> .....	27
3.3. Perancangan Pengujian .....	30
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM .....</b>	<b>31</b>
4.1. Instalasi Program .....	31
4.2. Implementasi.....	31
4.3. Pengujian Algoritma Urutan Pembacaan.....	35
4.4. Hasil Pengujian dan Analisis Bitmap.....	36
4.4.1. Analisis Pengujian Bitmap 24-bit.....	44
4.4.2. Analisis Pengujian Bitmap 8-bit.....	48
4.5. Hasil Pengujian dan Analisis Tiff.....	49
4.5.1. Analisis Pengujian Tiff 24-bit .....	55
4.5.2. Analisis Pengujian Tiff 8-bit .....	57
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1. Kesimpulan .....	59
5.2. Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data hasil pengujian bitmap 24-bit .....	41
Tabel 4.2 Data hasil pengujian bitmap 8-bit .....	43
Tabel 4.3 Data hasil pengujian tiff 24-bit .....	49
Tabel 4.4 Data hasil pengujian tiff 8-bit .....	51

©UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Citra Digital .....	6
Gambar 2.2 Representasi Warna RGB Pada Citra Digital.....	7
Gambar 2.3 Bentuk Scanning Data.....	10
Gambar 2.4 Perancangan struktur byte terkompres .....	11
Gambar 3.1 Diagram alirencoder.....	16
<i>Gambar 3.2</i> Diagram alir decoder .....	17
Gambar 3.3 Diagram alir urutan pembacaan vertikal .....	18
<i>Gambar 3.4</i> Diagram alir urutan pengembalian pembacaan vertikal .....	19
Gambar 3.5 Diagram alir urutan pengembalian pembacaan zigzag .....	22
Gambar 3.6 Diagram alir urutan pengembalian pembacaan zigzag (lanjutan).....	23
Gambar 3.7 Perintah library exiv2 .....	24
Gambar 3.8 Perintah library exiv2 (lanjutan) .....	25
Gambar 3.9 Hasil Pengambilan Metadata Gambar Tiff .....	26
Gambar 3.10 Rancangan tampilan awal viewer.....	27
Gambar 3.11 Rancangan tampilan encoder .....	28
Gambar 3.12 Rancangan tampilan decoder .....	29
Gambar 4.1 Tampilan viewer awal .....	31
Gambar 4.2 Tampilan viewer menu utama .....	32
Gambar 4.3 Tampilan submenu .....	32
Gambar 4.4 Tampilan viewer open file bmp .....	33
Gambar 4.5 Tampilan viewer ratio kompresi .....	33
Gambar 4.6 Tampilan viewer open file yrl .....	34
Gambar 4.7 Gambar Uji Berpola Horizontal .....	35
Gambar 4.8 Gambar Uji Berpola Vertical .....	35
Gambar 4.9 Gambar Uji Berpola Zigzag .....	36
Gambar 4.10 Perbandingan antara file asli dan file hasil dekompresi.....	37
Gambar 4.11 Perbandingan rasio kompresi horizontal, vertical, dan zigzag (bitmap 24-bit) .....	38

Gambar 4.12 Perbandingan rasio kompresi horizontal, vertical, dan zigzag (bitmap 24-bit) (lanjutan).....	39
Gambar 4.13 Perbandingan rasio kompresi horizontal, vertical, dan zigzag (bitmap 8-bit) .....	40
Gambar 4.14 Persentase 4 sub kelompok hasil pengujian bitmap 24-bit dengan rasio kompresi dibawah 100% dan memiliki rasio kompresi paling bagus .....	46
Gambar 4.15 Persentase 4 sub kelompok hasil pengujian bitmap 24-bit dengan rasio kompresi diatas 100% dan memiliki rasio kompresi paling bagus .....	47
Gambar 4.16 Persentase hasil pengujian bitmap 8-bit.....	48
Gambar 4.17 Perbandingan rasio kompresi horizontal, vertical, dan zigzag (tiff 24-bit).....	52
Gambar 4.18 Perbandingan rasio kompresi horizontal, vertical, dan zigzag (tiff 24-bit) (lanjutan) .....	53
Gambar 4.19 Perbandingan rasio kompresi horizontal, vertical, dan zigzag (tiff 8-bit).....	54
Gambar 4.20 Persentase 4 sub kelompok hasil pengujian tiff 24-bit dengan rasio kompresi dibawah 100% dan memiliki rasio kompresi paling bagus.....	56
Gambar 4.21 Persentase 4 sub kelompok hasil pengujian tiff 24-bit dengan rasio kompresi dibawah 100% dan memiliki rasio kompresi paling bagus.....	57
Gambar 4.22 Persentase hasil pengujian tiff 8-bit .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

SOURCE CODE.....	Lampiran A
urutVertical.cpp .....	Lampiran 1
urutZigzag.cpp .....	Lampiran 3
urutBalikBitmap.cpp.....	Lampiran 7
urutVerticalTif.cpp.....	Lampiran 12
urutZigzagTif.cpp .....	Lampiran 15
urutBalikVerticalTif.cpp.....	Lampiran 19
urutBalikZigzagTif.cpp.....	Lampiran 23
encoderTif.cpp .....	Lampiran 27
decoderTif.cpp .....	Lampiran 35
Form3.vb.....	Lampiran 41
Form1.vb.....	Lampiran 42
Form4.vb.....	Lampiran 48
Form2.vb.....	Lampiran 48
Form5.vb.....	Lampiran 52
GAMBAR UJI.....	Lampiran B
KARTU KONSULTASI.....	Lampiran C
FORM REVISI.....	Lampiran D

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Citra merupakan salah satu jenis data yang memiliki memori penyimpanan yang besar, dan menjadi informasi penting di beberapa bidang seperti bidang medis dan sains, serta industri percetakan dan penerbitan. Perkembangan teknologi kamera dan media penyimpanan berkapasitas besar juga mendukung peningkatan kualitas citra. Namun masalah mulai muncul ketika terjadi pertukaran citra yang memiliki kapasitas besar, sehingga kompresi data menjadi solusi yang pantas untuk dikembangkan (Saputra, Sutardi, & Ningrum, 2015).

Teknik kompresi citra tergolong menjadi dua kategori yaitu kompresi lossy dan lossless. Kompresi lossy memiliki nilai rasio kompresi yang tinggi dan berakibat pada berkurangnya kualitas citra yang telah dikompresi. Kualitas citra yang berkurang akibat kompresi lossy, seharusnya dihindari untuk mempertahankan informasi penting dalam citra (Kim & Cho, 2014). Oleh sebab itu, kompresi lossless menjadi pilihan untuk mengatasi masalah tersebut.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Jaya, 2016), telah berhasil mengembangkan algoritma baru bernama algoritma YRL, yang memiliki karakteristik Run Length Encoding (RLE) dan Relative Encoding, untuk melakukan kompresi lossless citra sederhana. Kelebihan algoritma YRL adalah sistem dapat mengompresi kebanyakan file bitmap lebih baik dari RLE, membuka file terkompresi dan menampilkan gambar secara langsung, dan melakukan pengecekan file input, sehingga proses kompresi pasti menghasilkan file output yang valid.

Penulis tertarik untuk mengembangkan lebih lanjut algoritma YRL ini. Hal ini dikarenakan hasil kompresi yang dihasilkan memiliki kompresi yang sangat baik bagi file citra bitmap dibanding dengan melakukan kompresi RLE murni. Pada penelitian tersebut, hasil pengujian file bitmap 24-bit yang dikompresi menggunakan algoritma YRL memiliki rasio kompresi rata-rata sebesar 75,81%,

sedangkan file bitmap yang hanya dikompresi dengan RLE murni memiliki rasio kompresi rata-rata sebesar 100,85%. Dari hasil itu dapat diketahui bahwa semakin kecil rasio kompresi yang dihasilkan, maka semakin baik pula kompresi yang dilakukan. Berlandaskan pada algoritma YRL (Jaya, 2016), penelitian ini mengarah pada pengembangan dan analisa lebih lanjut mengenai algoritma YRL pada *file* citra. Apabila algoritma YRL menggunakan urutan pembacaan secara *horizontal*, maka penelitian ini menggunakan urutan pembacaan secara vertikal, *horizontal*, dan zig-zag. Selanjutnya dilakukan analisa untuk memilih urutan pembacaan yang terbaik yang dapat digunakan pada *file* citra bitmap. Penelitian ini juga akan membuat sistem aplikasi otomatis yang dapat memilih dan menyimpan hasil kompresi berdasarkan hasil rasio kompresi terkecil dari tiga urutan pembacaan. Tidak hanya kompresi *file* citra, aplikasi yang dibuat pada penelitian ini juga dapat mendekompresi *file* citra sesuai dengan jenis urutan pembacaan yang telah dilakukan oleh sistem aplikasi..

## 1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana rasio kompresi yang dihasilkan algoritma YRL dengan tiga urutan pembacaan yang berbeda (*horizontal*, vertikal, zig-zag) pada *file* bitmap dan *file* tiff ?
2. Seberapa efektifkah pengaruh urutan pembacaan yang berbeda pada algoritma YRL untuk *file* bitmap dan *file* tiff ?

## 1.3. Batasan Masalah

1. Citra yang digunakan adalah citra bitmap dan tiff *grayscale* atau *full color* 24-bit tanpa kompresi dengan dimensi bebas.
2. Studi perbandingan ini akan membandingkan tiga urutan pembacaan yang berbeda dari algoritma YRL, yaitu : urutan pembacaan *horizontal*, urutan pembacaan vertikal, dan urutan pembacaan zig-zag.
3. Standard image test yang digunakan untuk menguji sistem berasal dari:



- <http://r0k.us/graphics/kodak/>
- [http://imagecompression.info/test\\_images/](http://imagecompression.info/test_images/)
- <http://sipi.usc.edu/database/database.php?volume=misc>

#### 1.4. Tujuan Penelitian

1. Membandingkan rasio kompresi yang dihasilkan algoritma YRL dengan tiga urutan pembacaan yang berbeda (*horizontal*, vertikal, zig-zag) pada *file* bitmap dan *file* tiff.
2. Menguji tingkat efektifitas pengaruh urutan pembacaan yang berbeda pada algoritma YRL untuk *file* bitmap dan *file* tiff.

#### 1.5. Metode Penelitian

##### Persiapan

1. Mempelajari dan mendalami teori dan implementasi struktur *file* bitmap dan *file* tiff.
2. Mempelajari dan mendalami teori dan implementasi algoritma YRL.

##### Pengembangan

1. Mengimplementasikan cara urutan pembacaan *file* citra Bitmap dan tiff pada algoritma YRL.
2. Membuat *encoder* dan *decoder* yang mengimplementasikan algoritma YRL.
3. Membuat sistem yang dapat secara dinamis atau otomatis menyimpan hasil kompresi menggunakan urutan pembacaan berdasarkan rasio kompresi paling kecil.

##### Pengujian

1. Mengumpulkan beberapa citra digital terutama foto yang memiliki banyak warna dengan *ektensi* \*.bmp dan \*.tif.

2. Mengompres citra digital yang telah dikumpulkan sesuai dengan urutan pembacaan *file* citra dengan algoritma YRL.
3. Membandingkan rasio kompresi dari urutan pembacaan *file* citra hasil kompresi tersebut.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Laporan ini terdiri dari 5 bab, yaitu: pendahuluan, tinjauan pustaka, analisis dan perancangan sistem, implementasi dan analisis sistem, serta kesimpulan. Berdasarkan waktu penulisan, laporan dibagi menjadi 3 bagian. Bab 1 dan 2 ditulis sebelum pengembangan sistem, bab 3 dan 4 ditulis bersamaan dengan pengembangan sistem, dan bab 5 ditulis setelah pengembangan sistem.

Bagian laporan yang ditulis sebelum pengembangan sistem merupakan prasyarat yang berguna untuk memperjelas tujuan dan batasan sistem. Alasan dan tujuan penelitian serta batasan dan metode yang digunakan dalam penelitian terdapat pada bab 1 (pendahuluan). Teori yang melandasi penelitian dan penjelasan singkat pustaka yang berkaitan dengan penelitian terdapat pada bab 2 (tinjauan pustaka).

Bagian laporan yang ditulis bersamaan dengan pengembangan sistem merupakan perancangan, pengembangan, dan pengujian. Hal-hal yang dibutuhkan serta perancangan struktur data dan algoritma terdapat pada bab 3 (analisis dan perancangan sistem). Implementasi, hasil pengujian sistem, serta analisis terdapat pada bab 4 (implementasi dan analisis sistem).

Bagian yang ditulis setelah pengembangan sistem merupakan kesimpulan dari pengujian. Bagian ini terdapat pada bab 5 (kesimpulan). Pada bagian ini juga terdapat rancangan yang diluar batasan sistem dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada *file* bitmap, Hasil kompresi dengan urutan pembacaan *horizontal* memiliki rasio kompresi yang paling baik diantara urutan pembacaan *vertical* dan *zigzag*. Hal itu terbukti dari scanning *horizontal* memiliki rata – rata kompresi rasio sebesar 75,805% untuk bitmap 24-bit dan 82,237% untuk bitmap 8-bit. Rasio kompresi tersebut jauh lebih baik daripada rasio kompresi scanning *vertical* sebesar 77,062% untuk bitmap 24-bit dan 84,957% untuk bitmap 8-bit dan juga rasio kompresi scanning *zigzag* sebesar 81,184% untuk bitmap 24-bit dan 87,812% untuk bitmap 8-bit.
2. Pada *file* tiff, Hasil kompresi dengan urutan pembacaan *horizontal* memiliki rasio kompresi yang paling baik diantara urutan pembacaan *vertical* dan *zigzag*. Hal itu terbukti dari scanning *horizontal* memiliki rata – rata kompresi rasio sebesar 75,755% untuk tiff 24-bit dan 82,097% untuk tiff 8-bit. Rasio kompresi tersebut jauh lebih baik daripada rasio kompresi scanning *vertical* sebesar 77,004% untuk tiff 24-bit dan 84,851% untuk tiff 8-bit dan juga rasio kompresi scanning *zigzag* sebesar 81,183% untuk tiff 24-bit dan 87,644% untuk tiff 8-bit.
3. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada gambar uji, pengaruh urutan pembacaan yang berbeda pada algoritma YRL ternyata kurang efektif. Karena perbedaan rasio kompresi antara horizontal, vertical, dan zigzag tidak memiliki perbedaan yang cukup jauh.

## 5.2. Saran

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini masih sangat terbatas. Maka ada beberapa hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut adalah:

1. Penambahan jenis variasi citra.

Sistem mengkompresi dan mengurutkan gambar bitmap dan tiff, pengujian lebih lanjut dapat menambahkan variasi jenis gambar yang lebih banyak supaya dapat memasukkan citra diluar bitmap dan tiff.

©UKDW

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Busaidi, A. M., & Khriji, L. (2015). Packet-size-Controlled ECG Compression Algorithm based on. *Department of Electrical and Computer Engineering*, 246-254.
- Chambi, S., Lemire, D., Kaser, O., & Godin, R. (2014). Better bitmap performance with Roaring bitmaps. *Software Practice and Experience*, 1-11.
- Jaya, Y. A. (2016). *Pengembangan dan analisis kombinasi run length encoding dan relative encoding untuk kompresi citra*. Yogyakarta: Skripsi UKDW.
- Karthikeyan, B., Vaithyanathan, V., Venkatraman, B., & Menaka, M. (2014). A Performance Analysis of Different Scanning Paths on Lossless Image. *Journal of Scientific & Industrial Research*, 214-218.
- Kim, S., & Cho, N. I. (2014). Hierarchical prediction and context adaptive coding for lossless color image compression. *IEE Transactions on Image Processing*, 445-449.
- Rahmad, I. F., & Kurniawan, H. (2011). Kompresi file citra bitmap menggunakan algoritma rle dan lz78. *CSRID Journal*, 81-92.
- Salomon, D. (2002). *A guide to data compression methods*. New York: Springer.
- Saputra, A. K., Sutardi, & Ningrum, I. P. (2015). Aplikasi kompresi file citra menggunakan algoritma arithmetic coding berbasis java. *semantik*, 1-10.
- Sayood, K. (2012). *Introduction to data compression (4th ed.)*. Waltham, USA: Elsevier.
- Stabno, M., & Wrembel, R. (2008). RLH: bitmap compression technique based on run-length and Huffman encoding. *Elsevier*, 400-414.
- Vijayvargiya, G., Silakari, D. S., & Pandey, D. (2013). A survey: various techniques of image compression. *International Journal of Computer Science and Information Security*.
- Whitrow, R. (2008). *OpenGL Graphics Through Applications*. London: Springer-Verlag.