

Penerapan Algoritma Reserve Unary Codes Untuk Kompresi Citra Digital

Ideli Gea

¹ Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Jalan Sisingamangaraja No. 338, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Email: ideligea@gmail.com
(*: Corresponding Author)

Abstrak-Ukuran data yang besar mengakibatkan pemborosan ruang penyimpanan yang diperlukan dan lambatnya proses pemindahan data. Kompresi bertujuan untuk mengurangi ukuran data tersebut menjadi sekecil mungkin. Reverse Unary merupakan jenis kompresi lossless yang digunakan dalam penelitian ini, yang mana akan diukur kinerjanya dengan Ratio of Compression (RC), Kompresi dan Dekompresi. Proses penyandian hanya dilakukan pada file citra dengan format jpeg dan mengkodekan menggunakan Reserve Unary code, kemudian melakukan proses kompresi. Dari hasil perhitungan Ration Of Compression dan Compression Ration algoritma unary Codes membuktikan bahwa reserve unary code mampu melakukan penurunan data hingga 23% dalam arti kompresi berhasil dilakukan, dimana data sebelum memiliki ukuran 72 MB dan setelah dilakukan kompresi ukuran data didapatkan 47 MB

Kata Kunci: Cadangan, Jatah, File Kompresi

Abstract- Large data sizes result in a waste of storage space required and slow data transfer processes. Compression aims to reduce the size of the data to be as small as possible. Reverse Unary is a type of lossless compression used in this research, which will be measured by Ratio of Compression (RC), Compression and Decompression. The encoding process is only done on image files with jpeg format and encodes using Reserve Unary code, then performs the compression process. From the results of the calculation of the Ration of Compression and Compression Ration of the unary Codes algorithm proves that the reserve unary code is able to reduce data up to 23% in the sense of successful compression, where the data before having a size of 72 MB and after compression the data size is obtained 47 MB

Keywords: Reserve; Ration; Compression file.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia pada suatu data sejak dahulu merupakan kebutuhan yang tidak bisa di abaikan begitu saja. sejak lahirnya komputer semua orang berlomba-lomba dalam melakukan pembuatan suatu sistem dengan berbagai cara, salah satunya dengan membuat sistem yang bisa mengubah suatu ukuran data tanpa merubah kualitas dari suatu data tersebut. Kompresi data merupakan penerapan teori informasi yang merupakan cabang ilmu matematika. Kompresi data atau dikenal dengan pemampatan data adalah sebuah cara dalam ilmu komputer untuk memadatkan data sehingga hanya memerlukan ruang penyimpanan lebih kecil sehingga bisa lebih efisien penyimpanan atau mempersingkat waktu pertukaran terhadap suatu data.

Pengolahan *citra* digital menunjukan pada pemrosesan gambar 2 dimensi menggunakan komputer. Perkembangan dunia teknologi saat ini makin pesat ke arah serba digital. Dengan adanya hal-hal tersebut untuk memudahkan manusia mendapatkan informasi. *Citra* digital merupakan salah satu komponen dari multimedia yang berperan penting sebagai bentuk informasi visual. Pada umumnya permasalahan sering terjadi adalah dimana data *citra* tersebut memiliki kapasitas yang besar sehingga ruang penyimpanan digunakan akan lebih besar, dan ukuran *File* melebihi maksimum, sehingga kompresi *citra* digital ini perlu untuk dilakukan guna meminimalisasi ruangan penyimpanan pada sebuah tempat penyimpanan seperti komputer.

Citra merupakan hasil pengidaraan yang telah di cetak atau berupa gambara suatu objek yang tampak pada cermin melalui lensa pada kamera. *Citra* digital merupakan gambar dua dimensi yang bisa di tampilkan pada layar komputer sebagai diskrit nilai yang dikenal dengan piksel secara sistematis, *citra* merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahaya dalam bidang dua dimensi. *Citra* digital tidak selalu merupakan hasil secara langsung dari data rekaman pada sebuah sistem, tetapi terkadang hasil rekaman data yang sifatnya kontinyu seperti gambar pada monitor TV, Foto pada sinar-x dan lainnya. Dengan begitu untuk memperoleh suatu *citra* tersebut bisa diproses menggunakan komputer.

Pada penelitian ini, yang menjadi topik permasalahan utama yang dibahas adalah data *citra*, ukuran suatu data *citra* relatif besar dimana semakin baik kualitas sebuah gambar maka ukuran yang dihasilkan semakin besar, media penyimpanan online storage maupun hard disk driver tidak menjamin kebutuhan akan ketersediaan tempat jika *File* data *citra* yang ada memiliki kapasitas besar. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan seperti diatas adalah dengan melakukan penerapan suatu algoritma karna Algoritma merupakan urutan langkah-langkah logis yang sering digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah, seperti pada penelitian ini algoritma *ReserverUnaryCoding* digunakan untuk melakukan kompresi data *citra* digital hasil tangkapan kamera.

Algoritma *ReserverUnaryCoding* merupakan sebuah metode yang di inspirasikan dari neuroscience dimana data biasanya di kodekan secara spesial sehingga menunjukan lokasi letak data tersebut. Hal ini di lakukan dengan menandai slot atau dengan symbol yang berbeda untuk menunjukan nilai atau data yang ada pada slot tersebut. Algoritma *ReserverUnaryCoding* pada umumnya di representasikan dalam sebuah *string* dari n bit 1 di ikuti dengan satu i bit 0 yang mengakhiri dan di defenisikan sebagai $n-1$ bit 1 di ikuti satu bit 0 atau sebaliknya sebagai alternatif dapat juga secara ekuivalen dimulai dari n bit 0 atau sebaliknya. Algoritma *UnariCoding* algoritma kompresi yang bersifat data lossless

data yang telah dikompresi dapat dikembalikan kedalam bentuk semula dimana data-data biner disebuah dokumen akan dikelompokkan untuk memudahkan dalam proses penghematan *bit* agar data tidak lagi berulang (*redundancy*).

Berdarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rahmat Limbong dengan melakukan kompresi pada *citra* digital *Ultrasonografi* (USG). menyimpulkan bahwa dapat melakukan kompresi *citra* hasil *Ultrasonografi* (USG) dengan format *bitmap* dan *bmp*, kemudian penelitian yang dilakukan oleh Michael Simangunsong dengan melakukan perbandingan pada algoritma algoritma *EliasDeltaCode* dengan Algoritma *UnaryCode* dalam melakukan Kompresi *citra* Digital Forensik format *bitmap* dan *bmp*, menyimpulkan algoritma ini dapat melakukan kompresi data *citra* digital dengan berdasarkan pada hasil rasio yang diperoleh [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Mesiria Sitorus dengan penelitian Penerapan *Algoritma Unary Coding* Pada Aplikasi Kompresi *Short Message Service* (SMS), 2020 menyatakan, Mengkompresi SMS dapat dilakukan dengan menerapkan algoritma *Unary Coding*, dengan menerapkan Algoritma *Unary Coding* maka pengkompresian SMS berjalan dengan baik, kemudian Algoritma *Unary Coding* membaca teks yang akan dikompresi terlebih dahulu dan mencari teks yang sama agar tidak terjadi perulangan huruf yang sama dan menghemat teks [2].

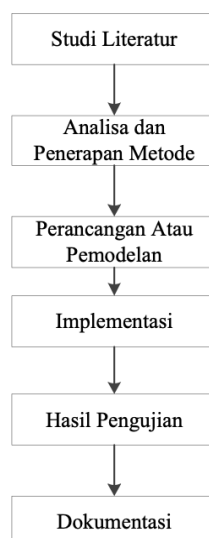
Penelitian yang dilakukan oleh Michael Simangunsong, 2020 dengan penelitian Perbandingan Algoritma *EliasDeltaCode* Dan *UnaryCoding* Dalam Kompresi *Citra* Forensik menyatakan Berdasarkan analisa dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan Algoritma *elias delta code* dan *unary coding* adalah algoritma yang dapat mengkompresi *citra* forensik. Format *citra* yang paling baik untuk mengkompresi *citra* forensik adalah format *bitmap* .*bmp* yang hasilnya jauh lebih baik dari ekstensi lainnya. Hasil kompresi dapat dilihat berdasarkan rasio yang diperoleh, jika hasil rasio positif maka hasil kompresi baik dan jika rasio negatif maka hasil kompresi buruk. Perancangan aplikasi dengan menggunakan software Matlab sangat memudahkan untuk mengolah data *citra* untuk mengkompresi [3].

Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Santi Ika Murpratiwi, I Made Oka Widyantara, 2018 dengan penelitian Pemilihan Algoritma Kompresi Optimal Untuk *Citra* digital *Bitmap*, menyatakan jenis kompresi *citra* yang dipilih dalam penelitian ini adalah *lossy*. Dengan menggunakan perbandingan algoritma kompresi *AMBTC*, *JPEG*, dan *NMF*. Rasio kompresi yang dihasilkan oleh kompresi *JPEG* lebih besar dari algoritma *AMBTC* dan *NMF*. Kompresi *AMBTC* dan *NMF* menghasilkan nilai rasio kompresi < 1 . Karena rasio kompresi *JPEG* besar maka ukuran file hasil kompresi untuk *JPEG* lebih besar daripada *citra* aslinya. Perhitungan *MSE* dan *PSNR* digunakan untuk menghitung kualitas *citra* hasil kompresi. Dimana untuk algoritma *AMBTC* memiliki *MSE* rata-rata 36.92 dan *PSNR* 30.15. Untuk algoritma kompresi *JPEG* memiliki rata-rata *MSE* 54.50 dan rata-rata *PSNR* 31.79. Algoritma *NMF* memiliki rata-rata *MSE* sebesar 250.10 dan rata-rata *PSNR* 25.99. Dari perhitungan rasio kompresi, *MSE*, dan *PSNR* dapat disimpulkan bahwa dengan kompresi *lossy* banyak informasi dalam *citra* yang hilang namun kompresi *lossy* dapat memampatkan ukuran *citra* *bitmap* hingga tersisa 7.32% dari ukuran aslinya, sehingga dapat mempermudah dalam pengiriman *citra* *bitmap* melalui jaringan [4]. Secara keseluruhan algoritma kompresi optimal yang dapat digunakan untuk *citra* *bitmap* adalah algoritma *AMBTC* karena menghasilkan rasio kompresi terbaik, dan kualitas *citra* yang dihasilkan terbaik [4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan susunan kerangka kerja (*frame work*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan informasi pada gambar 1 Kerangka penelitian diatas, maka tujuan dari langkah informasi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Studi Pustaka, yaitu mempelajari buku, jurnal dan internet yang berkaitan sesuai dengan apa yang diteliti.
- Analisa dan Penerapan Metode yaitu data yang diperoleh dari hasil Studi Pustaka dianalisis untuk merancang dan membuat sistem berdasarkan Algoritma *Reverse Unary Codes* yang digunakan sesuai dengan kebutuhan
- Perancangan atau Pemodelan yaitu dilakukan perancangan serta pemodelan sistem yang dibangun berupa *Unified Modeling Language (UML)*, *activity diagram*, *use case diagram*, *sequence diagram* dan *interface* dari sistem yang dirancang sesuai dengan tujuan dan batasan masalah yang ada.
- Implementasi yaitu sistem diimplementasikan dengan bahasa pemrograman Visual Basic.Net 2008 dengan menerapkan Algoritma *Reverse Unary Codes*
- Dokumentasi yaitu penyusunan laporan dari hasil analisis dan perancangan sistem dalam format penulisan penelitian

2.2 Algoritma Reserve Unary Code

Algoritma unary Code merupakan algoritma kompresi data dan sudah banyak digunakan untuk menggabungkan beberapa teknik modifikasi, *algoritma* ini di bagi dalam beberap kategori yaitu *Reserve Unary Code*, *Alternate Unary Code* dan *Alternate Reverse Unary Code*. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam kompresi menggunakan algoritma *unary code*[5].

- Mengurutkan karakter dari jumlah yang paling sedikit ke yang paling banyak
- Membuat kode biner dengan n
- Mengganti nilai n menjadi kode bit

Setelah matriks *citra* sudah didapatkan maka langkah selanjutnya adalah mengurutkan data matriks tersebut dan membuat frekuensi dari setiap kemunculan pengulangan data yang ada pada matriks.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa

Algoritma kompresi data sangat membantu pengguna untuk memperkecil ukuran data dari data aslinya agar ruang penyimpanan yang di butuhkan kecil serta memudahkan untuk proses transmisi data. Permasalahn pada penelitian ini seperti yang telah di jalaskan sebelumnya adalah kompresi *citra* digital untuk memperkecil ukuran dari *citra* aslinya, guna untuk memperkecil penggunaan ruang penyimpanan. Kompresi ini di lakukan dengan menerapkan sebuah algorit *Reverse Unary Codes*.

3.1.1 Penerapan Metode

Citra digital yang digunakan pada penerapan Algoritma *Reverse Unary Codes* dalam penelitian ini adalah *citra* berwarna dengan resolusi 10234*12992 *pixel* dengan ukuran 21,3 MB. Kemudian untuk mempermudah proses yang dilakukan, maka di implementasikan terhadap 3x3 *citra* sampel. Jumlah 3 *pixel* dari *citra* sampel akan menghasilkan 9 elemen warna, karena setiap *pixel* pada *citra* warna memiliki 3 elemen warna (*red*, *green* dan *blue*).



Gambar 2. *Citra* Asli dengan resolusi 10234*12992

Berdasarkan *citra inputan* di atas, akan diambil 3 *pixel* sebagai sample dalam perhitungan *manual* dimulai dari *pixel* 1 sampai 3. Tiga *pixel* tersebut akan diambil nilai desimal warna pada setiap elemen warna *pixel*.



Gambar 3. *citra inputan* di ambil 3 *pixel*

Nilai elemen warna dari 3 *pixel citra inputan sampel* diatas diambil dengan menggunakan *software matlab* sehingga diperoleh nilai *citra rgb 3x3 pixel* sebelum dilakukan kompresi seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Nilai citra sampel 3x3

110	67	51
97	51	53
150	101	122

Setelah mendapatkan nilai dari *citra* seperti pada tabel 1 diatas, adapun cara yang dilakukan untuk kompresi citra digital adalah dengan aturan yang ada pada algoritma *unary code* sebagai berikut:

- Urutan karakter (nilai *citra*) dari yang terkecil ke terbesar
- Membuat kode *biner* untuk nilai *n*
- Mengganti nilai *n* menjadi kode nilai *bit*

Penyelesaian:

Dari nilai *citra* pada tabel 1 diatas diurutkan berdasarkan nilai terkecil ke nilai terbesar seperti pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. frekuensi data dengan binary code

No	Nilai Pixel	Freq	Ascci Binary	Bit	Freq*bit
1	51	2	00110011	8	16
2	53	1	00110101	8	8
3	67	1	01000011	8	8
4	97	1	01100001	8	8
5	101	1	01100101	8	8
6	110	1	01101110	8	8
7	122	1	01111010	8	8
8	150	1	10010110	8	8
Total					72

Dari tabel 2 diatas dilakukan pembangkitan kode menggunakan metode *unary coding*, dimana nilai pixel yang kecil dikodekan dengan panjang, sebaliknya nilai *pixel* terbesar di kodekan dengan lebih pendek, seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Frekuensi Data Dengan *Unary Coding*

No	Nilai Pixel	Freq	Ascci Code	Jlh Bit	Bit*Freq
1	150	1	1	1	1
2	119	1	01	2	2
3	112	1	001	3	3
4	105	1	0001	4	4
5	96	1	00001	5	5
6	66	1	000001	6	6
7	52	1	0000001	7	7
8	51	2	00000001	8	16
Total					44

Setelah kompresi dilakukan, selanjutnya dilakukan perhitungan berdasarkan *Ration Of Compression* dan *Compression Ration* algoritma *unary Codes*
Ratio Of Compression (Rc)

$$Rc = \frac{\text{Ukuran Citra Sebelum dikompres}}{\text{Ukuran Citra Seudah dikompres}}$$

$$Rc \frac{72}{44} = 1,63$$

$$Rc = 1,63$$

Compressi Ration (Cr)

$$Cr = \frac{\text{Ukuran Citra Sesudah dikompres}}{\text{Ukuran Citra Sebelum dikompres}}$$

$$Cr \frac{44}{72} * 100\% = 0,61\%$$

$$Cr = 0,61\%$$

Redudansi Data (Rd)

$$Rd = \frac{\text{Ukuran Citra Sesudah dikompres}}{\text{Ukuran Citra Sebelum dikompres}}$$

$$Rd=0,38\%$$

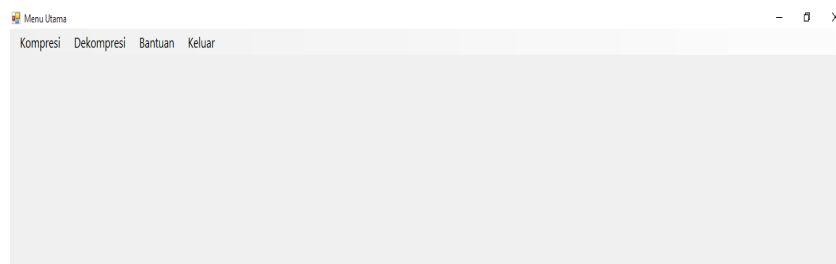
Dari hasil perhitungan *Ration Of Compression* dan *Compression Ration* algoritma *reserve unary code* membuktikan bahwa mampu melakukan penurunan kapasitas data hingga 28% dalam arti kompresi berhasil dilakukan, dimana data sebelum dikompresi memiliki ukuran data data sebesar 72 bit dan setelah dilakukan kompresi ukuran data menjadi 44 bit dengan *Redudansi Data (Rd)* =0,38%

3.2 Implementasi Program

Implementasi sistem adalah pengujian yang dilakukan pada program kompresi yang telah di buat. Pengujian program ini dilakukan untuk memastikan kesalahan data data yang berpotensi pada sistem antarmuka perangkat lunak. Berikut ini adalah pengujian program kompresi dengan inputan pada sistem.

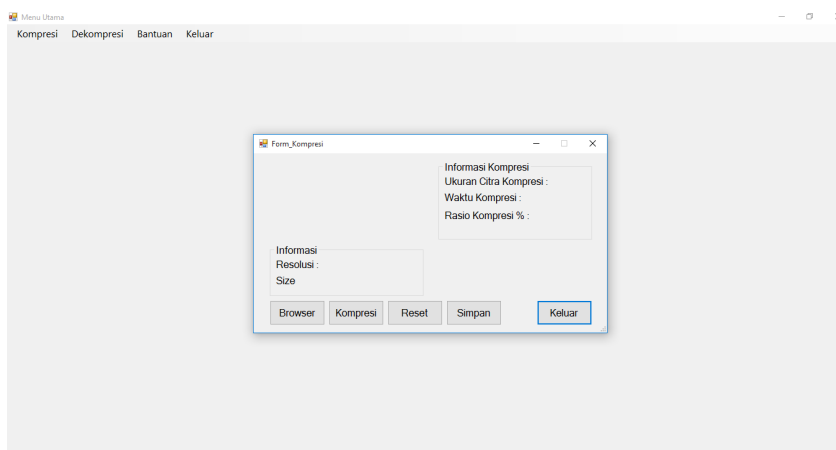
a. Tampilan *Form* Menu Utama

Pada menu utama yang perlu dilakukan pengujian adalah fungsi dari setiap menu yang menghasilkan dapat menampilkan *form* yang di butuhkan, berikut ini adadlah implementasi tampilan menu utama dengan pemanggilan *form* yang di butuhkan.



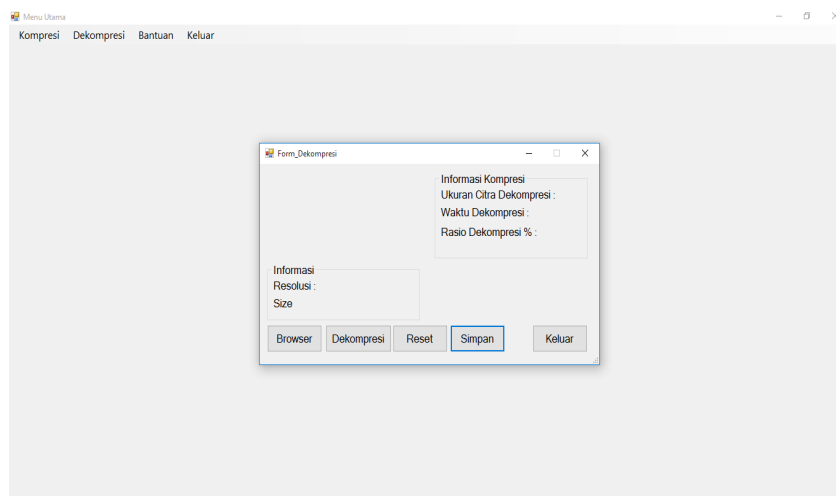
Gambar 4. Tampilan Menu Utama

1. Implementasi Hasil Menu Kompresi



Gambar 5. Tampilan Form Kompresi

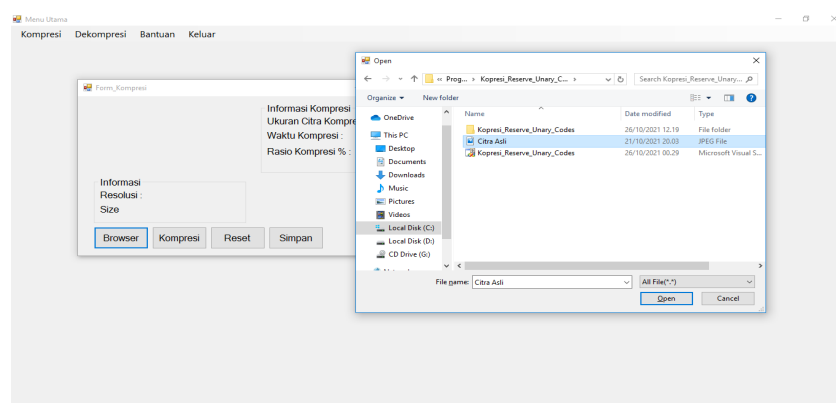
2. Implementasi Hasil Menu Dekompres



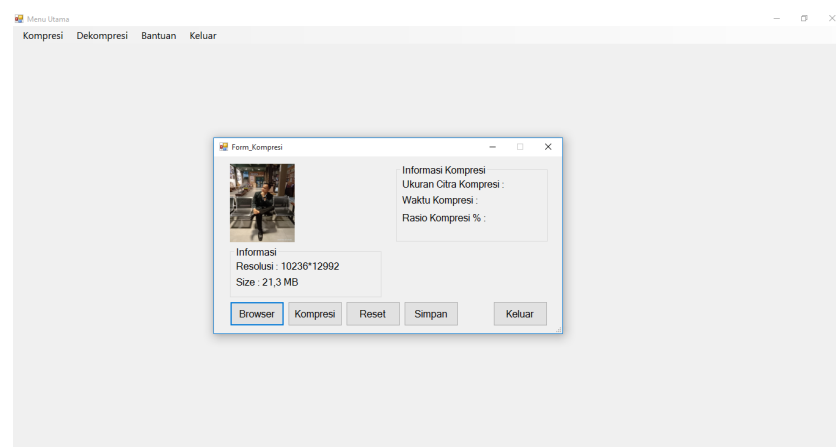
Gambar 6. Tampilan Form Dekompresi

b. Tampilan *Form Input* Kompresi

Implementasi *form input* merupakan implementasi *form* saat menginput *file citra* yang akan di kompres nantinya, berikut ini adalah tampilan *input file citra* kompresi.



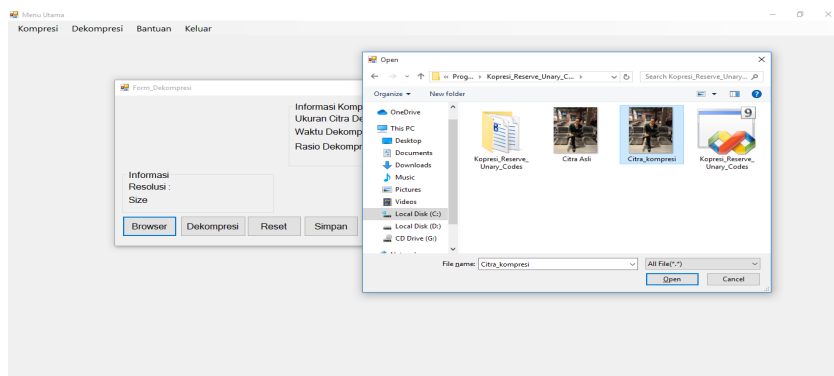
Gambar 7. Tampilan *Form* kompresi *load file citra*



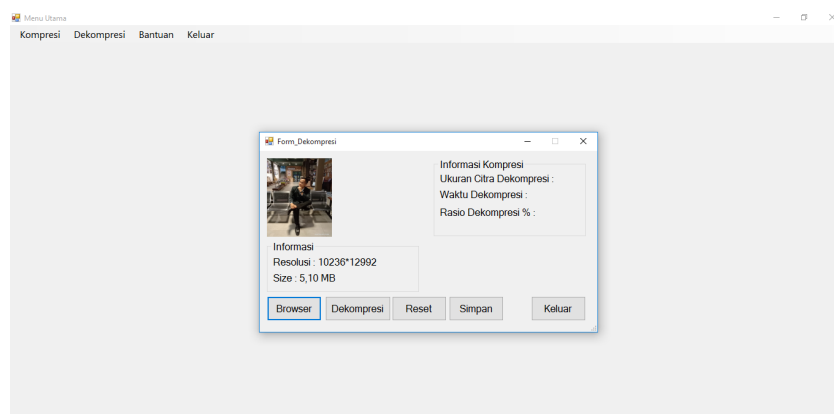
Gambar 8. Tampilan *Form* kompresi menampilkan *citra input*

c. Tampilan *Form Input* Dekompresi

Implementasi *form input* merupakan implementasi *form* saat menginput *file citra* yang akan di dekomposisi nantinya, berikut ini adalah tampilan *input file citra* dekomposisi



Gambar 9. Tampilan *Form* dekompresi load file citra

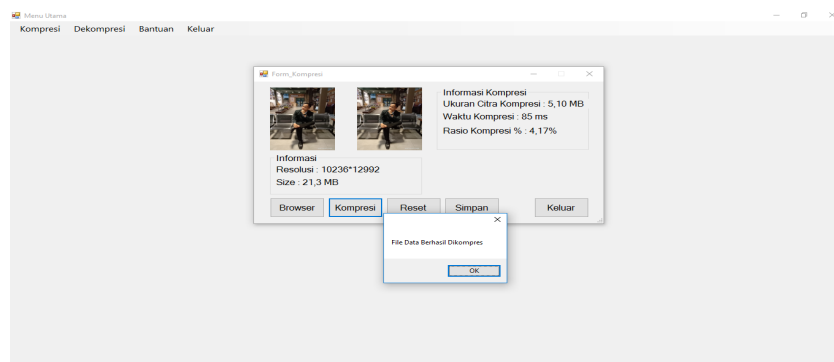


Gambar 10. Tampilan *Form* dekompresi menampilkan *citra input*

d. Hasil Pengujian

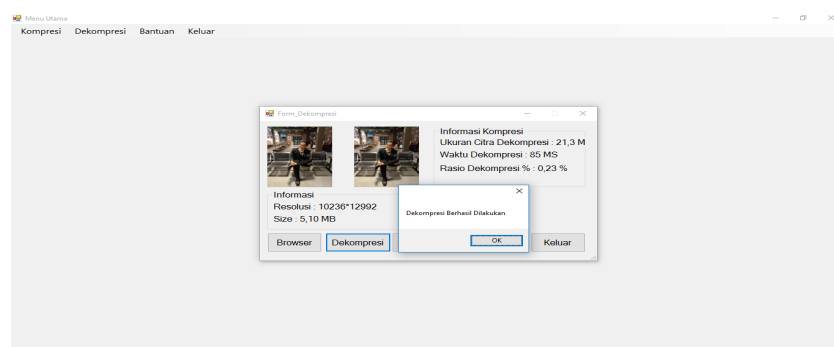
Adapun hasil kompresi pengujian terhadap data kompresi dan dekompresi adalah sebagai berikut:

1. Hasil Kompresi *File Citra*



Gambar 11. Kompresi *File Citra*

2. Hasil Dekompresi *File Citra*



Gambar 12. Dekompresi *File Citra*

4. KESIMPULAN

Dari hasil implementasi pada penelitian yang dilakukan penulis, dapat disimpulkan proses kompresi dan dekompresi yaitu Proses Kompresi data *citra* dengan algoritma *Unary Code* dilakukan dengan mengurutkan karakter dari jumlah paling sedikit ke yang paling banyak, kemudian membuat kode *biner*, dan mengganti nilai karakter menjadi *biner*. Meminimalisasi ukuran pada suatu data *citra* berkapasitas besar sehingga menjadi kecil berdasarkan kerja Algoritma *Reserver*. Merancang dan membangun sistem kompresi data *citra* yang mampu melakukan kompresi pada *file citra*. Sebagai saran dari penulis untuk peneliti pengembangan dan perbaikan pada sistem yang sudah ada yaitu Diharapkan dapat membuat sistem kompresi yang mampu melakukan kompresi pada semua jenis *file*. Diharapkan pada penelitian lanjutn dapat melakukan perbandingan terhadap hasil kompresi dengan metode lain. Diharapkan sistem pada peneliti pengembangan dapat merancang sistem kompresi data berbasis *mobile* agar dapat digunakan kapan dan dimana saja.

REFERENCES

- [1] R. Limbong, "Implementasi Algoritma Unary Coding Pada Kompresi Citra Ultrasonografi," *Jurnal Pelita Informatika*, vol. 8, no. 2301-9425, pp. 367-370, 2020.
- [2] M. Sitorus, "Penerapan Algoritma Unary Coding Pada Aplikasi Kompresi Short Message Service (SMS)," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 1, no. 2714-8912, pp. 39-45, 2020.
- [3] M. Simangunsong, "Perbandingan Algoritma Elias Delta Code Dan Unary Coding Dalam Kompresi Citra Forensik," *RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi*, vol. 1, no. 2745-7966, pp. 18-26, 2020.
- [4] S. I. Murpratiwi dan I. M. O. Widyantara, "Pemilihan Algoritma Kompresi Optimal Untuk Citra Digital Bitmap," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 17, no. 2503-2372, pp. -, 2018.
- [5] R. C. N. Santi, "Teknik Perbaikan Kualitas Citra Satelit Cuaca dengan Sataid," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 16, no. 08549524, pp. 101-109, 2011.