



**PENINGKATAN EFISIENSI KINERJA KOMPRESI
DEFLATE UNTUK KOMPRESI DATA HETEROGEN
MELALUI PEMILIHAN PARAMETER ADAPTIF**

TESIS

MUHAMAD WAHYU KUNCORO

55423110001

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2026



**PENINGKATAN EFISIENSI KINERJA KOMPRESI
DEFLATE UNTUK KOMPRESI DATA HETEROGEN
MELALUI PEMILIHAN PARAMETER ADAPTIF**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister

MUHAMAD WAHYU KUNCORO

55423110001

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Wahyu Kuncoro
NIM : 55423110001
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul:

“Peningkatan Efisiensi Kinerja Kompresi DEFLATE Untuk Kompresi Data Heterogen Melalui Pemilihan Parameter Adaptif” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 2 Juli 2026



Muhamad Wahyu Kuncoro

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **Muhamad Wahyu Kuncoro**
NIM : **55423110001**
Program Studi : **Magister Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **Peningkatan Efisiensi Kinerja Kompresi DEFLATE
Untuk Kompresi Data Heterogen Melalui Pemilihan
Parameter Adaptif**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Rabu, 22 Juli 2026** dengan hasil presentase sebesar **5 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 22 Juli 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Wahyu Kuncoro
NIM : 55423110001
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Skripsi/ Tesis : Peningkatan Efisiensi Kinerja Kompresi DEFLATE
Untuk Kompresi Data Heterogen Melalui Pemilihan
Parameter Adaptif

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 2 Juli 2026 di hadapan Dewan
Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk
memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyo, S.T., M.T., IPU,
ASEAN Eng., APEC Eng., ACPE., SMIEEE
NIDN : 0312118206

Jakarta, 2 Juli 2026

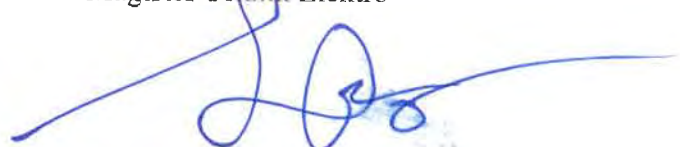
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi
Magister Teknik Elektro



Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyo,
S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.,
APEC Eng., ACPE., SMIEEE
NIDN: 0312118206

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyo, S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng., APEC Eng., ACPE, SMIEEE, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro
4. Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyo, S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng., APEC Eng., ACPE, selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini.
5. Orang Tua dan saudara yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Tesis.
6. Istri saya yang telah memberikan doa, semangat dan perhatiannya selama mengerjakan Tesis hingga langkah dan tahapan berikutnya, seterusnya dan selamanya.
7. Teman – teman kelas karyawan Pascasarjana Universitas Mercu Buana Kampus Menteng Program Studi Magister Teknik Elektro dan semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tesis.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 2 Juli 2026



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Wahyu Kuncoro
NIM : 55423110001
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : Peningkatan Efisiensi Kinerja Kompresi DEFLATE
Untuk Kompresi Data Heterogen Melalui Pemilihan
Parameter Adaptif

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 2 Juli 2026

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a 10,000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'REPUBLIK INDONESIA', and 'METERAI TEMPEL'. A serial number '16278FANX406968778' is visible at the bottom of the stamp.

Muhamad Wahyu Kuncoro

**Peningkatan Efisiensi Kinerja Kompresi DEFLATE Untuk Kompresi Data
Heterogen Melalui Pemilihan Parameter Adaptif
Muhamad Wahyu Kuncoro**

ABSTRAK

Peningkatan volume dan keberagaman dokumen digital di lingkungan Mahkamah Agung Republik Indonesia menimbulkan tantangan dalam efisiensi penyimpanan, transmisi, dan akses data. Algoritma DEFLATE sebagai metode kompresi lossless yang umum digunakan memiliki keterbatasan dalam menangani data heterogen dan berentropi tinggi akibat penggunaan parameter statis. Penelitian ini bertujuan menganalisis performa DEFLATE standar serta mengusulkan *adaptive parameter selection* berbasis entropi dengan segmentasi data. Data dibagi ke dalam segmen berukuran 16 KB hingga 512 KB dengan *threshold* perubahan entropi 0,6 dan batas minimum segmen 64 KB. Setiap segmen diklasifikasikan menjadi entropi rendah (<4), sedang ($4-5$), dan tinggi (≥ 6) untuk menentukan parameter kompresi secara dinamis. Pengujian dilakukan pada dataset heterogen meliputi teks, PDF, citra, dan video dengan variasi ukuran. Hasil menunjukkan DEFLATE standar efektif pada data homogen seperti teks dengan *compression ratio* hingga 342,247 dan *space savings* 99,71%, serta pada PDF teks sebesar 16,383 dan 93,90%. Namun pada data heterogen performa menurun dengan *compression ratio* 1,000–1,046 dan *space savings* 0,00%–4,40%. Metode adaptif meningkatkan *compression ratio* pada PDF berbasis gambar menjadi 2,021, JPEG 2,092, serta PNG dan video sekitar 2,000–2,051 dengan *space savings* hingga 52,20%. Kecepatan kompresi berada pada kisaran 17,35–161,01 MB/s dan dekompresi 151,15–4.570,37 MB/s, serta menunjukkan stabilitas tinggi dengan hasil yang konsisten pada pengujian berulang. Pendekatan *adaptive parameter selection* berbasis entropi dan segmentasi data terbukti efektif meningkatkan performa DEFLATE pada data heterogen secara signifikan.

Kata Kunci: Adaptive Parameter Selection, Deflate, Entropi, Kompresi Data, Segmentasi Data

**Enhancing the Efficiency of DEFLATE Compression for Heterogeneous Data
Through Adaptive Parameter Selection
Muhamad Wahyu Kuncoro**

ABSTRACT

The increasing volume and diversity of digital documents in the Attorney General's Office of the Republic of Indonesia create challenges in storage efficiency, data transmission, and data access. The DEFLATE algorithm, as a commonly used lossless compression method, has limitations in handling heterogeneous and high-entropy data due to the use of static parameters. This study aims to analyze the performance of standard DEFLATE and propose an entropy-based adaptive parameter selection combined with data segmentation. Data are divided into segments ranging from 16 KB to 512 KB with an entropy change threshold of 0.6 and a minimum segment size of 64 KB. Each segment is classified into low (<4), medium (4–5), and high (≥ 6) entropy categories to determine compression parameters dynamically. Experiments were conducted on heterogeneous datasets including text, PDF, images, and video with various sizes. The results show that standard DEFLATE is highly effective for homogeneous data such as text, achieving a compression ratio of up to 342.247 with 99.71% space savings, and for text-based PDF with a compression ratio of 16.383 and 93.90% space savings. However, performance decreases on heterogeneous data with compression ratios of only 1.000 - 1.046 and space savings 0.00% - 4.40%. The adaptive method improves the compression ratio for image-based PDF to 2.021, JPEG to 2.092, and PNG and video to approximately 2.000-2.051, with space savings up to 52.20%. Compression speed ranges from 17.35 - 161.01 MB/s, and decompression speed ranges from 151.15 - 4,570.37 MB/s, and demonstrates high stability with consistent selection combined with data segmentation effectively improves DEFLATE performance on heterogeneous data.

Keywords: *Adaptive Parameter Selection, Data Compression, Deflate, Entropy, Segmentation*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kompresi Loseless dan Tantangan Data Heterogen	5
2.2 Algoritma DEFLATE dalam Kompresi Data Loseless.....	7
2.3 Entropi sebagai Indikator Karakteristik Data.....	11
2.4 Segmentasi Data dalam Kompresi	12
2.5 Adaptive Parameter Selection pada Kompresi Data	14

2.6 Parameter Evaluasi Kinerja Kompresi	15
2.6.1 <i>Compression Ratio</i>	16
2.6.2 <i>Compression Speed</i>	18
2.6.3 <i>Decompression Speed</i>	19
2.6.4 <i>Space Savings</i>	21
2.6.5 Stabilitas Kompresi	22
2.7 State of The Art	24
2.8 Sintesis Literatur dan Research Gap	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Diagram Alir Penelitian	36
3.2 Studi Literature	36
3.3 Desain dan Implementasi	37
3.4 Kebutuhan Penelitian	41
3.5 Sumber dan Karakteristik Dataset Penelitian	42
3.6 Pengujian dan Evaluasi	44
3.6.1 Pengujian Berdasarkan Tipe	46
3.6.2 Parameter Evaluasi Kinerja Algoritma Kompresi	47
3.6.3 Metode Pengujian	49
3.7 Research Gap dan Posisi Penelitian	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Dataset Penelitian	55
4.2 Implementasi Algoritma Kompresi DEFLATE	56
4.3 Performa Algoritma DEFLATE Statis	60
4.4 Performa Algoritma DEFLATE Adaptif dengan Segmentasi Data dan Entropi	63
4.4.1 Hasil Pengujian Algoritma DEFLATE Adaptif pada Text	63
4.4.2 Hasil Pengujian Algoritma DEFLATE Adaptif pada PDF	64

4.4.3 Hasil Pengujian Algoritma DEFLATE Adaptif pada JPEG/JPG dan PNG	66
4.4.4 Hasil Pengujian Algoritma DEFLATE Adaptif pada MP4.....	69
4.5 Perbandingan Performa Algoritma DEFLATE Statis dan Adaptif.....	70
4.6 Pengujian Stabilitas Performa Algoritma DEFLATE Adaptif.....	74
4.7 Pembahasan.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Kompresi Data.....	7
Gambar 2. 2 Konsep Kerja LZ77	8
Gambar 2. 3 Konsep Kerja Huffman Coding.....	8
Gambar 2. 4 Arsitektur sistem kompresi DEFLATE.....	9
Gambar 2. 5 Contoh pemilihan paket data pertama.....	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 3. 2 Desain dan Implementasi Penelitian	38
Gambar 3. 3 Desain dan Implementasi Algoritma Kompresi	40
Gambar 3. 4 Pengujian dan Evaluasi	44
Gambar 3. 5 Diagram Venn	52
Gambar 4.1 Informasi Dataset Penelitian	55
Gambar 4. 2 Contoh Hasil Pengujian Algoritma Deflate	60
Gambar 4. 3 Perbandingan Rasio Kompresi Algoritma Deflate Statis dan Adaptif pada Berbagai Tipe Data.....	79
Gambar 4. 4 Perbandingan <i>Space Savings</i> Algoritma Deflate Statis dan Adaptif pada Berbagai Tipe Data.....	80
Gambar 4. 5 Perbandingan <i>Compression Speed</i> Algoritma Deflate Statis dan Adaptif pada Berbagai Tipe Data.....	81
Gambar 4. 6 Perbandingan <i>Decompression Speed</i> Algoritma Deflate Statis dan Adaptif pada Berbagai Tipe Data.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of The Art.....	24
Tabel 3.1 Sumber Dataset Penelitian	43
Tabel 3.2 Skenario Pengujian Dataset	45
Tabel 4. 1 Hasil Kompresi Algoritma Deflate Statis	60
Tabel 4. 2 Hasil Kompresi Algoritma Deflate Adaptif pada Jenis File Teks	63
Tabel 4. 3 Hasil Kompresi Algoritma Deflate Adaptif pada Tipe File PDF.....	65
Tabel 4. 4 Hasil Kompresi Algoritma Deflate Adaptif pada Tipe File JPEG/JPG dan PNG.....	67
Tabel 4. 5 Hasil Kompresi Algoritma Deflate Adaptif pada Tipe File MP4	69
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Kompresi Algoritma Deflate Statis dan Adaptif .	71
Tabel 4. 7 Pengujian Stabilitas Kompresi Algoritma Deflate Adaptif.....	75
Tabel 4. 8 Pengujian Stabilitas Kompresi Algoritma Deflate Adaptif.....	77

