62/S/TEKKOM-KCBR/PK.03.08/15/AGUSTUS/2025

RANCANG BANGUN APLIKASI WEB BERBASIS *CLOUD* UNTUK KEAMANAN *FILE* MENGGUNAKAN ALGORITMA AES-256 DAN DEFLATE

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Komputer

Oleh:

Raihan Anwar As'ad

2106506

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER
KAMPUS UPI DI CIBIRU
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025

HALAMAN HAK CIPTA

RANCANG BANGUN APLIKASI WEB BERBASIS *CLOUD*
UNTUK KEAMANAN *FILE* MENGGUNAKAN
ALGORITMA AES-256 DAN DEFLATE

oleh
Raihan Anwar As'ad
NIM 2106506

Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer

Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

RAIHAN ANWAR AS'AD

RANCANG BANGUN APLIKASI WEB BERBASIS *CLOUD*
UNTUK KEAMANAN *FILE* MENGGUNAKAN
ALGORITMA AES-256 DAN DEFLATE

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

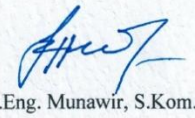
Pembimbing 1

Deden Pradeka, S.T., M.Kom.
NIP. 920200419890816101

Pembimbing 2

Zahra Khaerunnisa, S.Pd., M.Cs.
NIP. 199411112024062001

Mengetahui
Ketua Program Studi S-1 Teknik Komputer



Dr.Eng. Munawir, S.Kom., M.T.
NIP. 920200819851205101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raihan Anwar As'ad

NIM : 2106506

Judul Karya : Rancang Bangun Aplikasi Web Berbasis *Cloud* Untuk Keamanan *File* Menggunakan AES-256 dan Deflate

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri. Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan, bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Pendidikan Indonesia.

Kabupaten Bandung, 15 Agustus 2025

Raihan Anwar As'ad

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya yang senantiasa menyertai hingga akhirnya peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Web Berbasis *Cloud* untuk Keamanan *File* Menggunakan Algoritma AES-256 dan Deflate" Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Cibiru.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak, yang senantiasa selalu memberikan doa serta dukungan baik secara fisik maupun secara moral. Tanpa adanya restu dan doa mereka, peneliti tidak akan mampu untuk berada pada tahap ini.
2. Bapak Deden Pradeka, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, serta motivasi yang sangat membantu peneliti selama proses penelitian ini.
3. Ibu Zahra Khaerunnisa, S.Pd., M.Cs. selaku pembimbing dua yang senantiasa sabar dan selalu memberikan motivasi selama membimbing peneliti selama penyelesaian skripsi
4. Bapak Dr. Eng. Munawir, S.Kom., M.T., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus Kepala Program Studi, yang senantiasa memberikan dukungan, arahan, dan motivasi dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen dan civitas akademika Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan berbagai bentuk dukungan, baik secara materi maupun non-materi, selama masa perkuliahan hingga penyelesaian penelitian ini.

6. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Komputer, yang telah menjadi bagian dari perjalanan dan perjuangan selama masa studi, menjadi tempat berbagi ide, pengalaman, serta dukungan dalam menghadapi berbagai tantangan selama perkuliahan.
7. Semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu, namun telah memberikan dukungan, semangat, serta inspirasi dalam menyelesaikan penelitian ini.

RANCANG BANGUN APLIKASI WEB BERBASIS *CLOUD* UNTUK KEAMANAN *FILE* MENGGUNAKAN ALGORITMA AES-256 DAN DEFLATE

Raihan Anwar As'ad

2106506

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat telah mengubah cara individu dan organisasi menyimpan, mengakses, serta membagikan informasi. Di tengah transformasi digital ini, keamanan data menjadi aspek penting yang tidak dapat diabaikan, terutama dengan meningkatnya serangan siber dan pergeseran penyimpanan menuju sistem yang dapat diakses melalui *internet*. Tantangan utama yang muncul adalah bagaimana menjaga keamanan data digital (*file*) agar tetap aman tanpa menyebabkan peningkatan ukuran *file* secara signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi web berbasis *cloud* yang mengintegrasikan algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES-256) untuk menjaga kerahasiaan *file* dan algoritma Deflate untuk mengoptimalkan ukuran *file*. Sistem dibangun pada Google Cloud Platform (GCP) dengan memanfaatkan layanan Cloud Run, Firestore, dan Cloud Storage. Hasil pengujian menggunakan metode *Black-Box Testing* menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai fungsinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Deflate mampu memberikan efisiensi penyimpanan dengan rata-rata *space saving* sebesar 77,12% pada format *file* .csv, 11,06% pada format *file* .pdf, 4,22% pada format *file* .docx, dan 3,61% pada format *file* .pptx. Penerapan AES-256 setelah kompresi terbukti tidak menambah ukuran *file* secara signifikan, sehingga efisiensi penyimpanan tetap terjaga. Analisis Korelasi Pearson pada seluruh format *file* yang diuji menunjukkan nilai sangat mendekati nol, yang termasuk kategori sangat rendah atau tidak ada korelasi, sehingga pola data asli berhasil disamarkan. Hasil tersebut membuktikan bahwa integrasi Deflate dan AES-256 dalam aplikasi web ini efektif dalam meningkatkan efisiensi penyimpanan sekaligus menjaga keamanan *file* di lingkungan *cloud*.

Kata Kunci: Keamanan *File*, Deflate, AES-256, *Cloud*, Google Cloud Platform.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF CLOUD-BASED WEB APPLICATION FOR FILE SECURITY USING AES-256 AND DEFLATE

Raihan Anwar As'ad

2106506

ABSTRACT

The rapid development of information technology has changed the way individuals and organizations store, access, and share information. Amid this digital transformation, data security has become an important aspect that cannot be ignored, especially with the increase in cyber-attacks and the shift in storage towards systems that can be accessed via the internet. The main challenge that arises is how to maintain the security of digital data (files) while not significantly increasing file size. This research aims to develop a cloud-based web application that integrates the Advanced Encryption Standard (AES-256) algorithm to maintain file confidentiality and the Deflate algorithm to optimize file size. The system is built on Google Cloud Platform (GCP) utilizing Cloud Run, Firestore, and Cloud Storage services. Testing results using the Black-Box Testing method indicate that all features function as intended. Testing results show that the Deflate algorithm provides storage efficiency with an average space saving of 77.12% for .csv files, 11.06% for .pdf files, 4.22% for .docx files, and 3.61% for .pptx files. The application of AES-256 after compression was found not to significantly increase file size, thus maintaining storage efficiency. Pearson Correlation Analysis on all tested file formats showed values very close to zero, which falls into the category of very low or no correlation, indicating that the original data patterns were successfully obfuscated. These results demonstrate that the integration of Deflate and AES-256 in this web application is effective in improving storage efficiency while maintaining file security in a cloud environment.

Keywords: File security, Deflate, AES-256, Cloud, Google Cloud Platform.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR PERSAMAAN

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

Abdo, A., Karamany, T. S., & Yakoub, A. (2024). A hybrid approach to secure and compress data streams in cloud computing environment. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, *36*(3). https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2024.101999

Adjhi, D. (2024). *Pengembangan Sistem Pengamanan Pintu RFID Berbasis Internet of Things dengan Algoritma Enkripsi AES-128*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

Amalya, N., Silalahi, S. M. S., Nasution, D. F., Sari, M., & Gunawaan, I. (2023). Kriptografi dan Penerapannya dalam Sistem Keamanan Data. *Jurnal Media Informatika*, *4*(2). https://doi.org/10.55338/jumin.v4i2.428

Ariesta, A., Dewi, Y. N., Sariasih, F. A., & Fibriany, F. W. (2021). Penerapan Metode AGILE Dalam Pengembangan Application Programming Interface System Pada PT XYZ. *Jurnal CoreIT*, *7*(2). https://dx.doi.org/10.24014/coreit.v7i1.12635

Aruan, M. C., & Rahayu, W. (2023). Analisis Performa Algoritma Kompresi Data dalam Penyimpanan dan Transfer Data. *LANCAH: Jurnal Inovasi dan Tren*, *1*(2), 228–232. https://doi.org/10.35870/ljit.v1i2.2157

Aruna, P., Devi, L. Y., Danusri, E., Pragathy, V. Y., & Vaishnavi, K. S. J. (2023). Analysis on Text Compression Algorithms. *Proceedings of the 7th International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)*, 430–437. https://doi.org/10.1109/I-SMAC58438.2023.10290181

Bahrudin, A., Jupriyandi, & Permata. (2020). Optimasi Arsip Penyimpanan Dokumen Foto Menggunakan Algoritma Kompresi Deflate (Studi Kasus: Studio Muezzart). Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi, *1*(2). https://doi.org/10.33365/jiiti.v1i2.582

Bisong, E. (2019). Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform: A Comprehensive Guide for Beginners. Apress Media LLC. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4470-8

Borra, P. (2024). A Survey of Google Cloud Platform (GCP): Features, Services, and Applications. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, *4*(1), 191–199. https://doi.org/10.48175/ijarsct-18922

Challita, S., Zalila, F., Gourdin, C., & Merle, P. (2018). A precise model for Google cloud platform. *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E)*, 177–183. https://doi.org/10.1109/IC2E.2018.00041

Deutsch, L. P. (1996). DEFLATE Compressed Data Format Specification. *RFC 1951*. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1951.pdf

Ellis, T. J., & Levy, Y. (2010). A Guide for Novice Researchers: Design and Development Research Methods. *Proceedings of the 2010 InSITE Conference*, 107–118. https://doi.org/10.28945/1237

Grassi, P. A., Garcia, M. E., & Fenton, J. L. (2025). *Digital Identity Guidelines* (NIST Special Publication 800-63-3). https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-63-3

Hajar, I. (2022). Pengamanan Arsip dengan Algoritma Enkripsi AES-256 untuk Web App E-Arsip Yayasan Universitas Islam Sumatera Utara. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, *1*(2), 76–89. https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i2.13

Jawed, M. S., & Sajid, M. (2022). A Comprehensive Survey on Cloud Computing: Architecture, Tools, Technologies, and Open Issues. *International Journal of Cloud Applications and Computing*, *12*(1). https://doi.org/10.4018/IJCAC.308277

Kafa, N. A., & Sakti, D. V. S. Y. (2024). Implementasi Kriptografi Berbasis Web dengan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 256 dan Kompresi Huffman untuk Pengamanan File di SMK Satria. *Jurnal TICOM: Technology of Information and Communication*, *12*(2). https://doi.org/10.70309/ticom.v12i2.109

Kurnia, R. N., Pradiptha, A. D., Fajar, M., Permana, J., Alfa, K., Pradja, D., Afrizal, R., Pradeka, D., & Khaerunnisa, Z. (2025). Implementation of Least Significant Bit Steganography with Caesar Cipher Layout Dvorak web-based. *SIMANTEC, 14*(1). https://doi.org/10.21107/simantec.v14i1.28794

Kurniawan, C. A., & Purwanto. (2024). Penerapan Algoritma Advanced Encryption Standard 256 (AES 256) Berbasis Web untuk Mengamankan Dokumen Pada Selindo Travel. *SENAFTI*, *3*(2). https://senafti.budiluhur.ac.id/senafti/article/download/1451/674

National Institute of Standards and Technology. (2001). *Advanced Encryption Standard (AES)* (FIPS PUB 197). https://doi.org/10.6028/NIST.FIPS.197-upd1

Nistrina, K., & Sahidah, L. (2022). Unified Modelling Language (UML) Untuk Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru di SMK Marga Insan Kamil. *Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa*, *4*(1), 17-23. https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/839

Nugraha, C. P., Santosa, R. G., & Chrisantyo, L. (2014). Perbandingan Metode LZ77, Metode Huffman dan Metode Deflate Terhadap Kompresi Data Teks. *Jurnal Informatika*, *10*(2). https://doi.org/10.21460/inf.2014.102.327

Patra, R., & Patra, S. (2021). Cryptography: A Quantitative Analysis of the Effectiveness of Various Password Storage Techniques. *Journal of Student Research, 10*(3). https://doi.org/10.47611/jsrhs.v10i3.1764

Pratama, S. D., & Dadaprawira, M. N. (2023). Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Edu Digital Berbasis Website Menggunakan Metode Equivalence Dan Boundary Value. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, *6*(2), 560–569. https://doi.org/10.53513/jsk.v6i2.8166

Ridho, A., & Romli, Moh. A. (2024). Sistem Pengamanan Dokumen Menggunakan Algoritma Kriptografi Advanced Encryption Standard (AES-256). *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, *6*(4), 1044–1052. https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i4.4887

Rizky, P. A., Sopian, S., & Sholihin. (2024). Implementasi Algoritma Kriptografi AES CBC Untuk Keamanan Komunikasi Data Pada Hardware. *Jurnal Resistor*, *3*(1), 71-78. https://doi.org/10.31598

Salomon, D., Motta, G., & Bryant, D. (2010). *Handbook of data compression*. Springer. https://doi.org/10.1007/10.1007/978-1-84882-903-9

Sanny, B. I., & Dewi, R. K. (2020). Pengaruh Net Interest Margin (NIM) Terhadap Return on Asset (ROA) Pada PT Bank Pembangunan Daerah Jawa Barat Dan Banten Tbk Periode 2013-2017. *Jurnal E-Bis*, *4*(1), 78–87. https://doi.org/10.37339/e-bis.v4i1.239

Shulgin, E. (2025). Integrated File Compression and Encryption Optimizing Security and Efficiency in Data Handling. *Theseus.fi*. https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2025061122292

Sitompul, R. S. U., & Nasution, M. I. P. (2023). Pentingnya Kepatuhan Keamanan Informasi dalam Mengurangi Risiko Data Breach. *Maeswara: Jurnal Riset Ilmu Manajemen dan Kewirausahaan*, *2*(1), 99–107. https://doi.org/10.61132/maeswara.v2i1.587

Utomo, D. A., Kenedi, I., & Jumadi, J. (2021). Perancangan Aplikasi Kompresi Menggunakan Metode Deflate. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNASIKOM)*,*1*(1).https://proceeding.unived.ac.id/index.php/snasikom/article/view/63

Widodo, B. E., & Purnomo, A. S. (2020). Implementasi Advanced Encryption Standard pada Enkripsi dan Dekripsi Dokumen Rahasia DIT INTELKAM POLDA DIY. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, *1*(2), 69–77. https://doi.org/10.20884/1.jutif.2020.1.2.21

Wiguna, M. (2024). *Penerapan Teknik Steganografi dengan Metode GraphStega dan Kriptografi AES Berbasis Aplikasi Web*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.