



PEMBUATAN *INSTANT MESSENGER* MENGGUNAKAN *APACHE KAFKA* DAN METODE ENKRIPSI *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD*

TUGAS AKHIR

Joevanka
41517120016

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022



PEMBUATAN *INSTANT MESSENGER* MENGGUNAKAN *APACHE KAFKA* DAN METODE ENKRIPSI *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD*

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:
Jovanka

41517120016

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

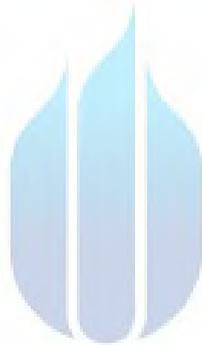
Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41517120016

Nama : Jovanka

Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan *Apache Kafka*
dan Metode Enkripsi *Advanced Encryption Standard*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Mei 2022



Jovanka

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Jovanka
NIM : 41517120016
Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan *Apache Kafka* dan Metode Enkripsi *Advanced Encryption Standard*

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Mei 2022


Jovanka

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

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

Nama Mahasiswa : Jovanka
NIM : 41517120016
Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan *Apache Kafka* dan Metode Enkripsi *Advanced Encryption Standard*

Menyatakan bahwa:

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut:

No	Luaran	Jenis	Status
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi	Diajukan ✓
		Jurnal Nasional Terakreditasi	
		Jurnal International Tidak Bereputasi	Diterima
		Jurnal International Bereputasi	
Disubmit/dipublikasikan di:	Nama Jurnal	: Jurnal Resti (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)	
	ISSN	: 2580-0760	
	Link Jurnal	: jurnal.iaii.or.id/	
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:	

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari *submit*, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan *scan* KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Mei 2022



LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517120016
Nama : Jovanka
Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan
Apache Kafka dan Metode Enkripsi *Advanced
Encryption Standard*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27 Juli 2022



(Vina Ayumi, S.Kom, M.Kom)

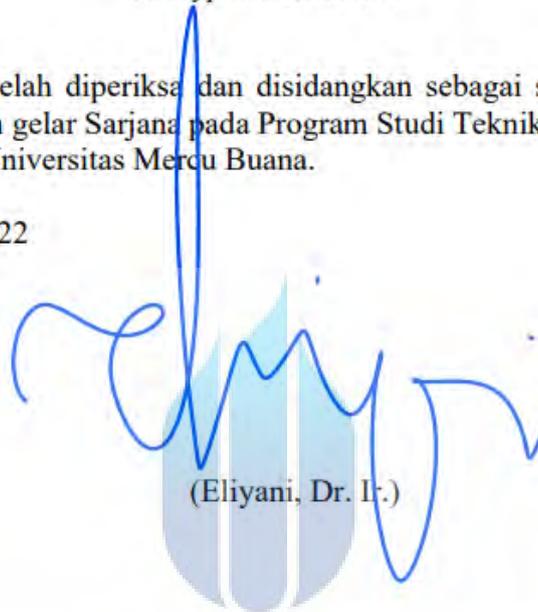
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517120016
Nama : Joevanka
Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan
Apache Kafka dan Metode Enkripsi *Advanced
Encryption Standard*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27 Juli 2022



(Eliyani, Dr. Ir.)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517120016
Nama : Joevanka
Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan
Apache Kafka dan Metode Enkripsi *Advanced
Encryption Standard*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27 Juli 2022




(Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41517120016
Nama : Joevanka
Judul Tugas Akhir : Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan *Apache Kafka* dan Metode Enkripsi *Advanced Encryption Standard*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 27 Juli 2022

o m Menyetujui,



(Leonard Goeirianto, Dr., ST, M.Sc)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,



(Wawan Gunawan, S.Kom, MT)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)
Ka. Prodi Teknik Informatika

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang tidak dapat didustakan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Bimbingan, motivasi dan semangat dari berbagai pihak yang membantu dalam penyusunan laporan ini sangat berharga bagi penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Probosutedjo bin Atmoprawiro selaku Pendiri Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Leonard Goeirianto, Dr., ST, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Anis Cherid, SE, MTI selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
5. Bapak Emil Robert Kaburuan, ST., MA., Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
6. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., MT selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika.
7. Seluruh dosen pengampu Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga selama masa studi.
8. Bapak Tommy Limardi, Adri P. Manik Sihotang dan Randy Wijaya selaku Pembimbing penulis saat kerja praktek di PT Pro Sistimatika Automasi.
9. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan semangat, doa dan nasihat selama penulis menempuh studi di Universitas Mercu Buana.
10. Teman-Teman Mahasiswa Teknik Informatika Angkatan 2018 Universitas Mercu Buana.

Selama pembuatan laporan Tugas Akhir ini, penulis sangat sadar bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran sangat diperlukan untuk membangun kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembacanya.

Jakarta, 28 Mei 2022

Penulis

xi

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR ...	iii
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
NASKAH JURNAL	1
KERTAS KERJA	8
BAB 1. LITERATUR REVIEW	9
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN	21
BAB 3. SOURCE CODE	29
BAB 4. DATASET	64
BAB 5. TAHAPAN EKSPERIMEN	65
BAB 6. HASIL DAN KESIMPULAN	78
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI	101
LAMPIRAN KORESPONDENSI	103

NASKAH JURNAL

Terakreditasi SINTA Peringkat 2

Surat Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Nomor: 158/E/KPT/2021
masa berlaku mulai Volume 5 Nomor 2 Tahun 2021 sampai Volume 10 Nomor 1 Tahun 2026

Terbit online pada laman web jurnal: <http://jurnal.iaii.or.id>



JURNAL RESTI

(Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)

Vol. 6 No. x (2022) x - x

ISSN Media Elektronik: 2580-0760

Pembuatan Instant Messenger Menggunakan Apache Kafka dan Metode Enkripsi Advanced Encryption Standard

Implementation of Instant Messenger Using Apache Kafka and Advanced Encryption Standard Methods

Joevanka¹

¹Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana

¹41517120016@student.mercubuana.ac.id

Abstract

During the Covid-19 pandemic, many companies implemented Work from Home (WFH) system. In practice, when implementing WFH, many workers are not monitored for their work because they are difficult to contact. The problem that often occurs is a condition where workers are faced with two situations, namely the condition when they are working on a predetermined task with a predetermined time, but on the other hand they are also doing homework. This condition results in wasted time during working hours. Case like this, have a huge impact on the company because the job target can miss expectations. This research will produce an instant messenger application and its features using Apache Kafka and the Advanced Encryption Standard encryption method. The results of this research indicate that the designed application can help overcome the problems of workers who are not monitored while working on tasks.

Keywords: Instant Messenger, Chatting Apps, Apache Kafka, Message Queuing, Advanced Encryption Standard

Abstrak

Ketika pandemi Covid-19, banyak perusahaan yang menerapkan sistem *Work from Home* (WFH). Dalam prakteknya, saat penerapan WFH banyak para pekerja tidak terpantau pekerjaannya karena sulit untuk dihubungi. Masalah yang sering kali terjadi adalah kondisi dimana para pekerja dihadapkan oleh dua situasi yaitu kondisi saat mereka sedang mengerjakan tugas yang telah ditetapkan dengan waktu yang sudah ditentukan, tetapi di sisi lain mereka juga mengerjakan pekerjaan rumah. Kondisi ini mengakibatkan waktu terbuang sia-sia saat jam kerja. Kejadian seperti ini sangat berdampak kepada perusahaan karena target pekerjaan dapat meleset jauh dari perkiraan. Dalam penelitian ini akan menghasilkan aplikasi *instant messenger* beserta fiturnya menggunakan *Apache Kafka* dan metode enkripsi *Advanced Encryption Standard*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dirancang dapat membantu mengatasi masalah para pekerja yang tidak terpantau saat mengerjakan tugas.

Kata kunci: *Instant Messenger, Chatting Apps, Apache Kafka, Message Queuing, Advanced Encryption Standard*

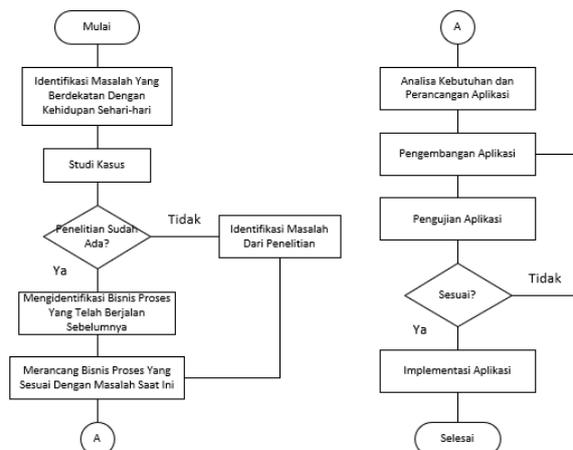
Diterima Redaksi: xx-xx-2022 | Selesai Revisi: xx-04-2022 | Diterbitkan Online: xx-04-2022

1. Pendahuluan

Telah menjadi alat komunikasi yang vital, penggunaan *instant messenger* menyediakan informasi setiap pengguna dari setiap aktifitas yang dilakukan. Terlebih lagi, pengguna *instant messenger* paling banyak berasal dari organisasi pekerja atau perusahaan [1] karena sangat mudah untuk mengirim file, komunikasi antar pekerja [2]. Dibandingkan dengan SMS, dapat dikatakan *instant messenger* mampu mengekspresikan emosi secara sempurna dan itu merupakan faktor penting dalam keberhasilan sebuah sistem informasi [3]. Tanpa sadar, pengguna mengirim atau menerima file yang berpotensi memiliki virus, atau melakukan komunikasi tanpa adanya *session* yang terenkripsi sehingga informasi di dalam percakapan dapat diretas dengan mudah [4][5]. Untuk memastikan keamanan pada setiap percakapan, penelitian ini akan menghasilkan aplikasi *instant messenger* menggunakan *session* yang terenkripsi pada setiap melakukan komunikasi. Pengiriman data dapat dilakukan melalui bantuan dari perangkat lunak *open-source* yang bernama *Apache Kafka*. *Apache Kafka* merupakan sebuah solusi untuk masalah *real-time* dari perangkat lunak karena mampu menangani volume informasi secara *real-time* dan menyebarkan ke banyak konsumen dengan lebih cepat melalui fungsi *produce*, *consume*, dan *topic* sebagai tempat penyimpanan data [6]. Apalagi dengan berbagai bentuk dari *Big Data*, seperti volume, varietas, kecepatan dan kebenaran yang tinggi [7], *Apache Kafka* dapat mengatasi hal tersebut karena memiliki arsitektur terdistribusi dan berskala sehingga menawarkan *throughput* yang tinggi yaitu dapat bekerja dengan perangkat lunak pada umumnya dan mendukung jutaan pesan per detik [8]. Untuk melindungi informasi sensitif dari akses yang tidak seharusnya, dibutuhkan keamanan yang disebut enkripsi. Enkripsi mengubah *plaintext* menjadi *chipertext* dan terdapat proses mengembalikan *chipertext* menjadi *plaintext* yang disebut dekripsi. *Chipertext* adalah pesan acak yang dibuat sedemikian rupa sebagai *output* dan bersandar pada *plaintext* dan *secret key* [9][10][11]. *Advanced Encryption Standard* (AES) adalah algoritma rumit dan kompleks [12] dengan enkripsi *block cipher* yang memiliki kemampuan untuk menangani 128 bit sebagai ukuran *default block plaintext*. Terdapat fitur penting lain pada AES yaitu *AddRoundKey*. *AddRoundKey* memiliki kemampuan untuk memberikan lebih banyak keamanan selama mengenkripsi data. Operasi ini didasarkan pada penciptaan hubungan antara kunci dan *chipertext* [13]. Pemilihan AES dikarenakan AES mampu untuk mengimbangi *throughput* yang tinggi [14][15].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan tahapan penelitian seperti gambar dibawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi masalah seperti kasus saat pandemi *Covid-19* dimulai, banyak perusahaan yang menerapkan sistem *Work from Home* (WFH) dan sering kali para pekerja tidak terpantau pekerjaannya karena sulit untuk dihubungi. Kasus seperti ini sangat berdampak kepada perusahaan karena target pekerjaan yang sudah ditetapkan dapat meleset jauh dari perkiraan.

B. Studi Kasus

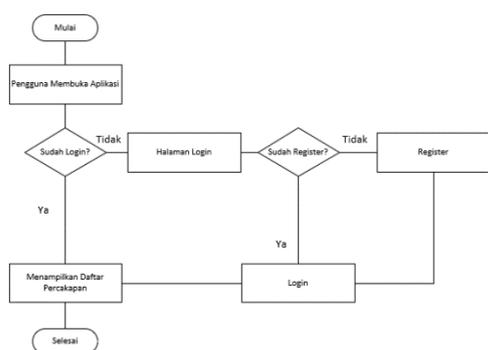
Saat penerapan WFH berlangsung, nyatanya para pekerja dihadapkan oleh dua situasi yaitu kondisi saat mereka sedang mengerjakan tugas yang ditetapkan dengan waktu yang ditentukan, tetapi di sisi lain mereka juga mengerjakan pekerjaan rumah. Kondisi ini mengakibatkan waktu bisa terbuang sia-sia pada saat jam kerja.

C. Studi Literatur

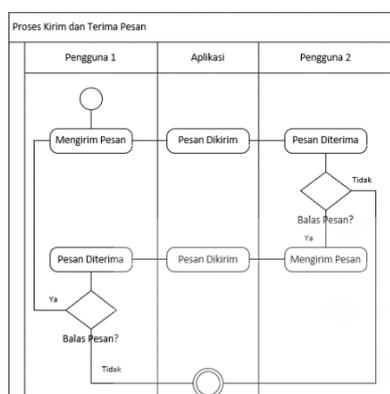
Pengetahuan atau referensi dari berbagai sumber literatur yang berkaitan dengan topik penelitian ini sangat diperlukan sebagai sumber informasi dalam penyelesaian kasus atau proses bisnis serupa. Adapun studi literatur digunakan untuk mengembangkan penelitian yang sudah ada sebelumnya.

D. Perancangan Bisnis Proses

Pada tahap ini, peneliti mulai merancang bisnis proses yang akan digunakan pada aplikasi. Bisnis proses digunakan sebagai acuan dalam membangun aplikasi, bagaimana cara aplikasi bekerja dan sebagai batasan masalah pada aplikasi.



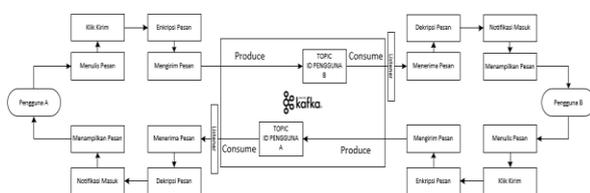
Gambar 2. Diagram Proses Log In Aplikasi



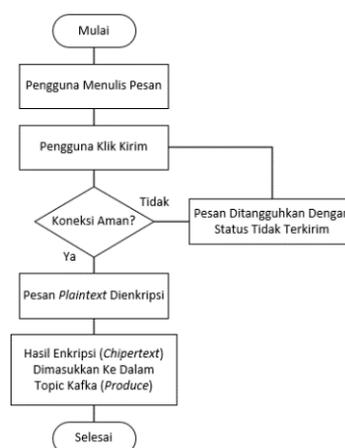
Gambar 3. Diagram Proses Kirim dan Terima Pesan

E. Analisa dan Perancangan Aplikasi

Pada tahap selanjutnya, yang pertama kali dilakukan adalah analisa kebutuhan aplikasi seperti IDE, bahasa pemrograman, algoritma, database, tools open source penunjang aplikasi dan design tampilan yang digunakan pada aplikasi. Setelah melakukan analisa kebutuhan, peneliti merancang aplikasi sesuai dengan rancangan proses bisnis dan analisa kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam perancangan aplikasi, peneliti menggunakan IDE *NetBeans*, bahasa pemrograman *Java*, algoritma *Advanced Encryption Standard*, database *MySQL*, tools open-source message queuing bernama *Apache Kafka* dan tampilan aplikasi menggunakan *Primefaces*.



Gambar 4. Diagram Pengiriman dan Penerimaan Data di Balik Layar



Gambar 5. Diagram Pengiriman Data Ke Apache Kafka



Gambar 6. Diagram Penerimaan Data Dari Apache Kafka

F. Pengembangan Aplikasi

Tahap pengembangan aplikasi bertujuan untuk mengoptimalkan aplikasi yang sudah dibangun. Tentunya dalam pembangunan aplikasi tidak luput dari masalah baru walaupun aplikasi sudah dirancang sebaik mungkin, karena dalam penerapannya sangat mungkin terjadi ketidakcocokan atau adanya kekurangan antara bisnis proses, analisa dan perancangan aplikasi. Untuk mengatasi masalah yang muncul, tahap ini sangat penting untuk dilakukan.

G. Pengujian Aplikasi

Dalam penelitian ini, tahap pengujian aplikasi dilakukan saat pertama kali perancangan aplikasi telah selesai dan saat terdapat perbaikan dari tahap pengembangan aplikasi. Pengujian aplikasi digunakan sebagai langkah dalam pengecekan apakah aplikasi yang dirancang sudah sesuai dengan tujuan awal pembangunan aplikasi.

H. Implementasi Aplikasi

Tahap terakhir pada penelitian ini adalah implementasi aplikasi. Setelah perancangan bisnis proses, analisa dan perancangan aplikasi, pengembangan aplikasi dan pengujian aplikasi telah selesai dilakukan dan aplikasi sudah sesuai, aplikasi siap digunakan

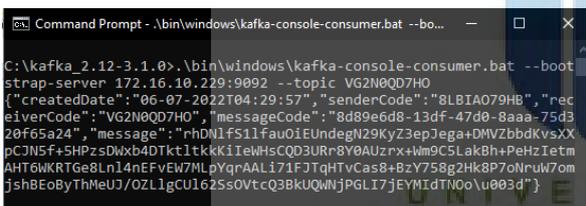


Gambar 16. Persiapan Pengiriman Data Pesan

- b. Ketika mengirim pesan, pesan masuk kedalam *room chat* dan mengirimkan data ke *Apache Kafka* dengan pesan yang sudah dienkripsi menggunakan AES.



Gambar 17. Pengiriman Data Pesan

Gambar 18. Data Terenkripsi Masuk Kedalam *Apache Kafka*

- c. *User* atas nama Randy Wijaya telah menerima pesan yang dikirim, yang akan muncul pada *room chat user Jovanka*.



Gambar 19. Penerimaan Data Pesan

- d. Sebelum menerima pesan, *user* atas nama Randy Wijaya telah melakukan *consume* data dari *Apache Kafka*. Data yang diterima terlebih dahulu didekripsi agar dapat dibaca sebagai *plaintext*.

Gambar 20. *Consume* dan Dekripsi Data Saat Menerima Pesan

4. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan, peneliti telah melakukan tahapan proses identifikasi masalah, studi kasus, studi literatur, perancangan bisnis proses, analisa dan perancangan aplikasi, pengembangan aplikasi dan pengujian aplikasi. Selanjutnya, dari hasil dan pembahasan penelitian ini menghasilkan aplikasi yang dapat membantu menyelesaikan masalah yang ada pada identifikasi masalah. Untuk proses pengiriman data, data yang dikirim sudah terenkripsi jadi pengguna tidak perlu khawatir karena data yang dikirim sudah dirahasiakan.

Untuk penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan untuk melakukan pengujian dengan jumlah data yang banyak dan penggunaan metode enkripsi lainnya sebagai bahan perbandingan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Daftar Rujukan

- [1] M. M. Ali and L. Rajamani, "APD: ARM deceptive phishing detector system phishing detection in instant messengers using data mining approach," *Commun. Comput. Inf. Sci.*, vol. 269 CCIS, no. PART I, pp. 490–502, 2012, doi: 10.1007/978-3-642-29219-4_56.
- [2] M. K. Yusof and A. F. A. Abidin, "A secure private instant messenger," *17th Asia-Pacific Conf. Commun. APCC 2011*, no. October, pp. 821–825, 2011, doi: 10.1109/APCC.2011.6152921.
- [3] S. Park, K. Cho, and B. G. Lee, "What makes smartphone users satisfied with the mobile instant messenger?: Social presence, flow, and self-disclosure," *Int. J. Multimed. Ubiquitous Eng.*, vol. 9, no. 11, pp. 315–324, 2014.
- [4] S. Kim and C. S. Leem, "Security of the internet-based instant messenger: Risks and safeguards," *Internet Res.*, vol. 15, no. 1, pp. 88–98, 2005, doi: 10.1108/10662240510577086.
- [5] P. Kencana Sari and Candiwan, "Measuring information security awareness of Indonesian smartphone users," *Telkommika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 12, no. 2, pp. 493–500, 2014, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v12i2.2015.
- [6] G. Wang *et al.*, "Consistency and Completeness: Rethinking Distributed Stream Processing in Apache Kafka," *Proc. ACM SIGMOD Int. Conf. Manag. Data*, pp. 2602–2613, 2021, doi: 10.1145/3448016.3457556.
- [7] T. Sutikno, D. Stiawan, and I. M. I. Subroto, "Fortifying big data infrastructures to face security and privacy issues," *Telkommika (Telecommunication Comput.*

-
- Electron. Control.*, vol. 12, no. 4, pp. 751–752, 2014, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v12i4.957.
- [8] K. M. M. Thein, “Apache Kafka: Next Generation Distributed Messaging System,” *Int. J. Sci. Eng. Technol. Res.*, vol. 3, no. 47, pp. 9478–9483, 2014, [Online]. Available: <http://ijsetr.com/uploads/436215IJSETR3636-621.pdf>.
- [9] G. C. Prasetyadi, R. Refianti, and A. B. Mutiara, “File encryption and hiding application based on AES and append insertion steganography,” *Telkonnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 16, no. 1, pp. 361–367, 2018, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i1.6409.
- [10] B. H. Prasetio, E. Setiawan, and A. Muttaqin, “Image Encryption using Simple Algorithm on FPGA,” *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 13, no. 4, p. 1153, 2015, doi: 10.12928/telkonnika.v13i4.1787.
- [11] Y. Rajput, D. Naik, and C. Mane, “An improved cryptographic technique to encrypt text using double encryption,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 86, no. 6, 2014.
- [12] E. Setyaningsih, C. Iswahyudi, and N. Widayastuti, “Image Encryption on Mobile Phone using Super Encryption Algorithm,” *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 10, no. 4, p. 815, 2012, doi: 10.12928/telkonnika.v10i4.871.
- [13] A. Abdullah, “Advanced encryption standard (aes) algorithm to encrypt and decrypt data,” *Cryptogr. Netw. Secur.*, vol. 16, 2017.
- [14] S. Oukili and S. Bri, “High throughput FPGA implementation of Advanced Encryption Standard algorithm,” *Telkonnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 15, no. 1, pp. 494–503, 2017, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v15i1.4713.
- [15] M. T. Suryadi, E. Nurpeti, and D. Widya, “Performance of chaos-based encryption algorithm for digital image,” *Telkonnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 12, no. 3, pp. 675–682, 2014, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v12i3.106.

KERTAS KERJA

Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul “Pembuatan *Instant Messenger* Menggunakan *Apache Kafka* dan Metode Enkripsi *Advanced Encryption Standard*”. Kertas kerja berisi semua material hasil penelitian Tugas Akhir yang tidak dimuat/atau disertakan di artikel jurnal. Di dalam kertas kerja ini disajikan: *literature review*, *source code*, dataset yang digunakan dan hasil eksperimen secara keseluruhan.

