Implementasi Keamanan Chat Realtime Menggunakan Aes-Cbc dan Base64

Firdaus Alfajar[1], Mutaqim Akbar[2]
[1,2]Program Studi Informatika, Teknologi Informasi/Program Studi Sistem Informasi
Universitas Mercubuana
Yogyakarta, Indonesia
e-mail: doerikeh1@gmail.com[1], mutaqin@mercubuana-yogya.ac.id[2]

Diajukan: 11 Februari 2021; Direvisi: 14 April 2021; Diterima: 04 Mei 2021

Abstrak

Aplikasi Chatting adalah salah satu media komunikasi yang sering digunakan untuk menyampaikan pesan. Pada kepentingan atau tujuan tertentu seseorang ingin mengirim pesan yang isi pesannya tidak ingin diketahui oleh orang lain selain si penerima pesan yang dituju karena isi pesan tersebut bersifat sangat rahasia atau pribadi. Untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini akan dilakukan proses enkripsi dan deskripsi text sebanyak 30 kali yang akan menggunakan kunci dan initial vector yang berbeda untuk menguji pesan yang sudah di enkripsi sesuai dengan text awal saat di deskripsi. Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil berupa 57% pesan yang terdeskripsi memiliki kesamaan dengan isi pesan yang asli karena menggunakan kunci dan initial vector yang sama untuk membuka enkripsi dan,untuk hasil berupa 43% pesan yang terdeskripsi tidak memiliki kesamaan dengan isi pesan yang asli karena menggunakan kunci dan initial vector yang berbeda untuk membuka enkripsi.

Kata kunci: *Kriptografi, aplikasi chating, AES-CBC, Base64*

Abstract

Chatting application is a communication medium that is often used to convey messages. For certain interests or purposes, someone wants to send a message whose contents do not want anyone other than the intended recipient to know because the contents of the message are very confidential or private. To get results from this study will be done the encryption process and text description 30 times that will use different keys and initial vectors to test messages that are already encrypted according to the initial text when in the description. From the research, it can be concluded that the results show that 57% of the messages encrypted have similarities to the contents of the original message, because they use the same key and initial vector to decrypt and, that 43% of the messages that are decrypted have no similarities to the contents of the original message. because they use different key and initial vector to decrypt.

Keywords: *cryptography, chatting application, AES-CBC, Base64*

1. Pendahuluan

Definisi bank dunia mengenai kemiskinan berarti kelaparan, kurangnya tempat tinggal dan penyakit yang tidak bisa diperiksa dokter. Kemiskinan dapat diartikan juga tidak memiliki akses ke sekolah dan tidak mengetahui cara membaca, memiliki pekerjaan, serta memiliki rasa takut untuk masa depan, dan rasa was-was untuk menjalani kehidupan. Dampak kemiskinan merupakan sesuatu yang sangat mengerikan. Padahal angka kemiskinan di Indonesia masih tergolong tinggi [1].

Di tahun 2007, perbandingan antara keluarga miskin dengan jumlah penduduk di Indonesia meraih 16, 58%. Jumlah ini benar telah sukses diturunkan jadi 11, 37% pada tahun 2012. Meski telah sukses diturunkan, masih terdapat permasalahan yang masih belum terselesaikan, yaitu ketimpangan ataupun kesenjangan jumlah keluarga miskin pada tiap- tiapwilayah.Misalnyasajaangkakemiskinandi Jawa Timur yang masih tetap besar walaupun mempunyai tingkatan perkembangan PBD sebesar 7, 3% [2].

Kemajuan teknologi, khususnya bidang teknologi data ialah salah satu faktor terbentuknyapergantianpadapolapikirmanusia untuk bisa mendapatkan data secara kilat serta akurat. Dalam masa globalisasi khususnya bidang teknologi data yang telah tumbuh dikala ini, kemudahan akan sistem pengambilan keputusan secara kilat dan tepat sangat diperlukan, untuk itu butuh dibentuk suatu sistem yang bisa menolong proses penyaluran bantuan supaya menjadi lebih kilat, tepat serta mudah, dalam hal ini khususnya beberapa kriteria yang menjadi pertimbangan untuk melaksanakan evaluasi dalam memastikan

penduduk yang berhak dalam menerima dorongan.

Yayasan Al-Abrar Rashin Indonesia adalah sebuah yayasan yang di dirikan oleh cendikiawan salah satu kampus swasta di Yogyakarta.Yayasan yang bergerak di bidang sosial, kemanusiaan, dan pendidikan ini memiliki kurang lebih 28 relawan yang tersebar di seluruh wilayah DIY. Dengan salah satu program kerja yaitu penyaluran bantuan sedekah yayasan yang biasa disebut abrar.id ini diharapkan mampu membantu perekonomian masyarakat khususnya di era pandemi ini.

Untuk memastikan layak tidaknya, penduduk wajib penuhi kriteria yang sudah didetetapkan ialah dari keadaan rumah (bangunan) yang meliputi keadaan luasruangan, keadaan tipe lantai, keadaan tipedinding, pemasukan perbulan kepala keluarga, serta tanggungan anak. Akan tetapi pihak penentuan dalam perihal ini ialah pihak Al- Abrar masih mengalami kesusahan seperti dalam pengolahan informasinya memerlukan ketelitian, sehingga memungkinkan terbentuknya rangkap informasi juga terbentuknya kesalahan dalam penentuan penduduk yang wajib diutamakan, sehingga dibutuhkansesuatusistempendukungkeputusan yang dapat menolong dalam memastikan siapa yang berhak didahulukan dalam memperoleh bantuan.

Salah satu metode yang digunakan untuk sistem pendukung keputusan merupakanmetode Electre (Elimination and Choice Translation Reality). Metode Electre ialah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteriabersumber pada pada konsep outranking dengan memakai perbandingan berpasangan dari alternatif- alternatif bersumber pada tiap kriteria yang cocok. Metode ini digunakan karena dapat menyelesaikan rekomendasi dari permasalahan multi kriteria dalam penentuan calon penerima bantuan.

Dalam penelitian ini dirumuskan beberapa masalah yaitu: (1) Bagaimana merancang aplikasi Decision Support System Penyaluran Bantuan pada Yayasan Al-Abrar Rashin Indonesia? (2) Bagaimana implementasi metode Electre dalam perancangan Decision Support System Penyaluran Bantuan pada Yayasan Al- Abrar Rashin Indonesia?

Selanjutnya tujuan dari penelitian ini adalah:(1) Merancangsebuahsistempendukung keputusan yang memberikan rekomendasi ataupun usulan penerima bantuan untuk mendukung pengambil keputusan. (2) Dapat mengimplementasikan metode Electre pada sistem penentuan penerimabantuan.

Diharapkan penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk: (1) Mampu membangun sebuah sistem dalam pengambilan keputusan penilaian penerima bantuan. (2) Sistem pengambilan kepurtusan penerima bantuan menjadi lebih cepat dan efektif.

Teknologi informasi dan telekomunikasi saat ini berkembang sangat pesat dan memberikan banyak pengaruh bagi kehidupan manusia. Hal yang paling jelas yang dialami saat ini adalah perkembangan jaringan *internet* yang sangat membantu manusia melakukan banyak kegiatan seperti bertukar data dan informasi dengan orang lain melalui *internet*. Namun seiring dengan meluasnya penggunaan jaringan *internet*, pengiriman informasi pun semakin rentan terhadap penyadapan yang dapat mengubah integritas data. Aplikasi *Chatting* adalah salah satu media komunikasi yang sering digunakan untuk menyampaikan pesan. Pada kepentingan atau tujuan tertentu seseorang ingin mengirim pesan yang isi pesannya tidak ingin diketahui oleh orang lain selain si penerima pesan yang dituju karena isi pesan tersebut bersifat sangat rahasia atau pribadi. Tentu kejahatan dalam dunia maya merupakan hal yang sangat merugikan baik bagi pengguna *internet* maupun penyedia jasa *internet*. Namun kenyataannya banyak kasus pencurian data atau penyadapan data yang sangat rahasia bisa dibobol oleh pihak yang tidak bertanggung jawab yang biasa dikenal sebagai *cybercrime*. Untuk mengamankan data penting yang berupa informasi tersebut dibutuhkan suatu kriptografi.

Salah satu sarana *teknologi* yang digunakan dalam mengirim pesan yaitu aplikasi *chatting*, mayoritas pengguna *internet* berkomonikasi menggunakan chatting yang memungkinkan pengguna saling terhubung untuk melakukan komunikasi di tempat yang berbeda dengan relatif waktu yang singkat. Pada perkembangannya applikasi *chatting* tidak hanya digunakan untuk mengirim pesan berupa teks tapi dapat berupa gambar, pesan suara dan lainnya. Berbagai permasalahan tersebut dapat diatasi dengan proses enkripsi, yang cukup dikenal adalah dengan metode enkripsi *AES* (*Advanced Encryption Standar*) dan *base 64*. metode enkripsi ini akan memberikan *private key*. yang digunakan dalam proses enkripsi dan deskripsi, pada penelitian ini algoritma *AES-CBC* akan di implementasikan pada salah satu teknik berkomunikasi yaitu *chatting*. sehingga diharapkan implementasi algoritma *AES-CBC* ini bisa menjadi salah satu cara mengamankan pesan dalam *chatting*. *Chatting* adalah menghubungkan dua orang atau lebih tapi terhubung melalui *internet*. memungkinkan untuk berkomunikasi secara langsung di tempat yang berbeda secara *realtime* yang berupa pesan teks.

Kriptografi adalah ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya ke dalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya. Dalam ilmu kriptografi, terdapat dua buah proses yaitu melakukan enkripsi dan dekripsi. Pesan yang akan diekripsi disebut sebagai plaintext (teks biasa).

Disebut demikian karena informasi ini dengan mudah dapat dibaca dan dipahami oleh siapa saja. Algoritma yang dipakai untuk mengenkripsi dan mendekripsi sebuah plaintext melibatkan penggunaan suatu bentuk kunci. Pesan plaintext yang telah dienkripsi (atau dikodekan) dikenal sebagai ciphertext (teks sandi). Di dalam kriptografi kita akan sering menemukan berbagai istilah atau terminology. Beberapa istilah yang harus diketahui yaitu:

1. Pesan, *Plaintext*, dan *Ciphertext*

Pesan (*message*) adalah data atau informasi yang dapat dibaca dan dimengerti maknanya. Nama lain untuk pesan adalah *plaintext* atau teks-jelas (*cleartext*). Pesan dapat berupa data atau informasi yang dikirim (melalui kurir, saluran telekomunikasi, dsb) atau yang disimpan di dalam media perekaman (kertas, *storage*, dsb). Pesan yang tersimpan tidak hanya berupa teks, tetapi juga dapat berbentuk citra (*image*), suara/bunyi (*audio*), dan video, atau berkas biner lainnya.

2. Pengirim dan Penerima

Komunikasi data melibatkan pertukaran pesan antara dua entitas. Pengirim(*sender*) adalah entitas yang mengirim pesan kepada entitas lainnya. Penerima (*receiver*) adalah entitas yang menerima pesan. Entitas di sini dapat berupa orang, mesin (komputer), kartu kredit, dan sebagainya. Jadi, orang bisa bertukar pesan dengan orang lainnya. Pengirim tentu menginginkan pesan dapat dikirim secara aman, yaitu ia yakin bahwa pihak lain tidak dapat membaca isi pesan yang ia kirim. Solusinya adalah dengan cara menyandikan pesan menjadi *ciphertetx*.

3. Enkripsi dan dekripsi

Proses menyandikan *plaintext* menjadi *ciphertext* disebut enkripsi (*encryption*) atau *enciphering* (standard nama menurut ISO 7498-2). Sedangkan proses mengembalikan *ciphertext* menjadi *plaintext* semula dinamakan dekripsi (*decryption*) atau *deciphering* (standard nama menurut ISO 7498-2). *Enkripsi* dan *dekripsi* dapat diterapkan baik pada pesan yang dikirim maupun pada pesan tersimpan. Istilah *encryption of data in motion* mengacu pada enkripsi pesan yang ditransmisikan melalui saluran komunikasi, sedangkan istilah *encryption of data at-rest* mengacu pada *enkripsi* dokumen yang disimpan di dalam *storage*.

4. *Cipher* dan kunci

Algoritma *kriptogarfi* disebut juga *cipher*, yaitu aturan untuk enkripsi dan dekripsi, atau fungsi matematika yang digunakan untuk enkripsi dan dekripsi. Beberapa *cipher* memerlukan algoritma yang berbeda untuk enkripsi dan dekripsi. Konsep matematis yang mendasari algoritma *kriptografi* adalah relasi antara dua buah himpunan yang berisi elemen-elemen *plaintext* dan himpunan yang berisi *ciphertext*. Enkripsi dan dekripsi merupakan fungsi yang memetakan elemen-elemen antara dua himpunan tersebut. Misalkan P menyatakan *plaintext* dan C menyatakan *cipherteks*, maka:

E(P) = C ⇨ fungsi enkripsi E memetakan P ke C

D(C) = P ⇨ fungsi dekripsi D memetakan C ke P

Karena proses enkripsi kemudian dekripsi mengembalikan pesan ke pesan asal, maka persamaan D(E(P)) = P harus benar.

AES merupakan algoritma Rijndael yang ditemukan oleh Dr.Vincent Rijmen dan Dr.Joan Daemen merupakan algoritma simetri dan *cipher* blok. Dengan demikian algoritma ini menggunakan kunci yang sama pada saat enkripsi dan deskripsi serta *input* dan *output* berupa blok dengan jumlah bit tertentu. Algoritma *AES* menggunakan substitusi, permutasi, dan sejumlah putaran yang dikenakan pada tiap blok yang akan dienkripsi/dekripsi. Untuk setiap putarannya, *AES* menggunakan kunci yang berbeda. Kunci setiap putaran disebut *round key*. Tetapi tidak seperti *DES* yang berorientasi bit, *AES* beroperasi dalam orientasi *byte* sehingga memungkinkan untuk implementasi algoritma yang efisien ke dalam *software* dan *hardware*. Ukuran blok untuk algoritma *AES* adalah 128-bit, 192-bit, dan 126-bit dari ketiga versi AES tersebut terdapat perbedaan pada jumlah *key* dan putaranya.

Mode operasi CBC ditemukan oleh IBM pada tahun 1976. Pada mode ini, tiap blok dari *plaintext* dilakukan *XOR* dengan hasil *ciphertext* dari blok sebelumnya yang kemudian dilakukan enkripsi. Dengan cara ini, tiap *ciphertext* dari masing-masing blok akan tergantung pada seluruh hasil *ciphertext* dari blok-blok sebelumnya. Selain itu, untuk membuat tiap pesan menjadi unik, digunakan *IV* (*Initialization Vector*) untuk dilakukan *XOR* dengan blok pertama

Jika blok pertama memiliki indeks 1, maka rumus matematis untuk enkripsi pada mode CBC sebagi berikut:

$$C_i = E_k(P_i \oplus C_{i-1}), C_0 = IV$$

sedangkan rumus matematis untuk dekripsi pada mode CBC Sebagai Berikut:

$$P_i = D_k(C_1) \oplus C_{i-1,} C_0 = IV$$

C_i : *Ciphertext* pada blok i

P_i: *Plaintext* pada blok i

$E_k(\dots)$: Funsi enkripsi yang digunakan

$D_k(\dots)$: Fungsi Dekripsi yang digunakan

IV: *Initialzation Vector*

Transformasi Base64 merupakan salah satu algoritma untuk *encoding* dan *decoding* suatu data ke dalam format *ASCII*, yang didasarkan pada bilangan dasar 64 atau bisa dikatakan sebagai salah satu metode yang digunakan untuk melakukan *encoding* (penyandian) terhadap data *binary*. Karakter yang dihasilkan pada transformasi Base64 ini terdiri dari A….Z, a….z dan 0….9, serta ditambah dengan dua karakter terakhir yang bersimbol yaitu + dan / serta satu buah karakter sama dengan (=) yang digunakan untuk penyesuaian dan menggenapkan data *binary* atau istilahnya disebut sebagai pengisi pad. Karakter simbol yang akan dihasilkan akan tergantung dari proses algoritma yang berjalan. *Kriptografi* transformasi Base64 banyak digunakan di dunia *internet* sebagai media data format untuk mengirimkan data, ini dikarenakan hasil dari *Base64* berupa *plaintext*, maka data ini akan jauh lebih mudah dikirim, dibandingkan dengan format data yang berupa *binary*. Dalam implementasinya beberapa contoh dalamtransformasi *Base64*, yang antara lain adalah sebagai berikut.

1. *PEM*

PEM (Privacy-Enhaced Mail) adalah protocol pertama dengan teknik *Base64* yang didasarkan pada *RFC 989*, yang terdiri dari 7 karakter (7-bit) yang digunakan pada *SMTP* dalam transfer data tapi untuk sekarang *PEM* sudah tidak menggunakan *RFC 989* tapi sudah di ganti dengan *RFC 1421* yang menggukana karakter A….Z, a….z, 0….9.

2. *MIME*

MIME (Multi Purpose Mail Extension) didasarkan pada *RFC 2045*. Teknik *encoding* Base64 MIME, mempunyai konsep yang berdasarkan *RFC 1421* versi *PEM*. Sedangkan *MIME* diakhiri dengan *padding* "=" pada hasil akhir *encoding*.

3. UTF-7

UTF-7 didasarkan pada *RFC 2152*, yang umumnya disebut "*MODIFICATION BASE*" UTF-7 menggunakan karakter *MIME*, tidak memakai *padding* "=", karakter "=" sebagian digunakan untuk *encoding*

Teknik enkripsi base64 sebetulnya sangat sederhana, jika terdapat sebuah (*string*) *bytes* yang akan disandikan kedalam algoritma *base64* maka tahapanya yaitu:

1. Pecahan *string* tersebut ke per-3 *bytes*.
2. Gabungkan 3 *bytes* menjadi 24 bit. Dengan catatan 1 *bytes* = 8 bit, sehingga 3 x 8 = 24 bit.
3. Lalu 24-bit yang disimpan di-*buffer* (disatukan) dipecah-pecah menjadi 6 bit, maka akan menghasilkan 4 pecahan.
4. Masing-masing pecahan di ubah ke dalam desimal, dimana maksimal nilai 6-bit adalah 63.
5. Terakhir, jadikan nilai-nilai desimal tersebut menjadi *index* untuk memilih maksimal *index* ke 64 atau karakter ke 63 dari penyusunan base64

Dan seterusnya hingga akhir string *bytes* akan mengalami konversi. Apabila dalam proses *encoding* terdapat sisa pembagi. Maka tambahkan katarter pad(=) sebagai penggenap sisa tersebut oleh karena itu, terkadang pada base 64 akan muncul satu atau dua karakter(=).

2. Metode Penelitian

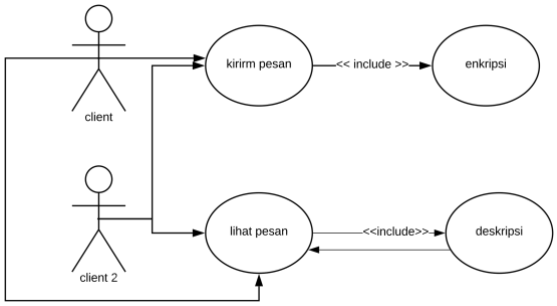
1. dalam penelitian pembuatan aplikasi chat realtime ini kita akan menggunakan ADCT (Analisis, Design, Coding, Testing). Dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

a. Analisis

Analisis kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi cara-cara apa saja yang akan dilakukan oleh *system analisis* kebutuhan fungsional terdiri dari:

1. *plaintext* Dapat Terenkripsi menjadi bagian-bagian blok 126 *bytes AES CB*C
2. hasil enkripsi tergantung dari hasil blok-blok sebelum nya
3. enkrpisi akan dirubah ke menjadi *binary* yang diakhiri symbol "=" oleh Base64
4. setiap blok berorientasi *XOR*
5. Enkripsi *plaintext AES CBC* dan *Base64* menurut *Key*
6. Dekripsi *plaintext AES CBC* dan *Base64* dengan *Key*

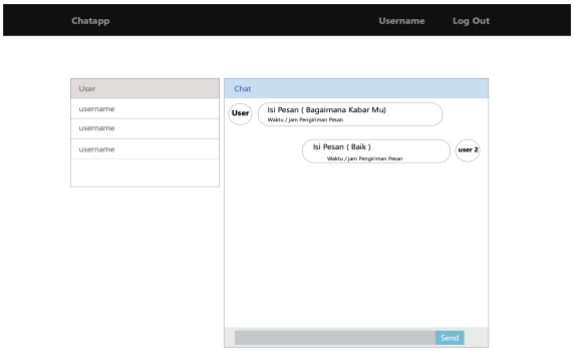
b. Desain Sistem



Gambar. 1 Usecase Diagram Chatting

c. Design Interface

Rancangan desain antar muka atau desain *interface* adalah suatu perancangan antar muka yang bertujuan untuk menghubungkan antara pengguna dengan sistem operasi sehingga komputer dapat di operasikan, atau bisa dibuat sebagai sebuah proses dari pengguna untuk dapat berkomunikasi dengan komputer melalui fitur-fitur yang terdapat didalamnya.



Gambar. 2 Halaman Chatting

d. Coding

Dalam pembuatan aplikasi *chat* ini menggunakan bahasa pemograman dan *library* sebagai berikut: Pada penelitian ini Bahasa pemograman nya menggunakan python karena mudah di gunakan dan di dukung oleh banyak *library* seperti:

1. *library numpy* yang akan di gunakan untuk inisialisasi *array*
2. *liblary Django* di gunnakan sebagai *framework* yang menghubungka antara python dan html,
3. *liblary Django channel* di gunnakan untuk menghubungkan antara *client* dan *server*,
4. *liblary Django rest framework* di gunnakan untuk *API* pada *Django*,
5. *liblary Django mirage* di gunakan untuk mengenkripsi data saat dikirim oleh *client* dan akan di deskripsi saat akan di tampilkan ke *client* lagi.

Pada penelitian ini program yang di gunnakan untuk membuat *website* adalah html karena mudah digunakan. Pada penelitian ini program yang di gunnakan untuk membuat *website* adalah css karena mudah dan banyak di dukung oleh *liblary* seperti *boostrap* yang nanti akan di gunakan untuk mendesign *website*. Pada penelitian ini program yang di gunnakan untuk membuat *website* adalah *javascript* diggunakan untuk mengoptimalkan aplikasi *chat*.

e. Testing

Setelah sistem selesai di bangun, maka harus di uji apakah sistem dapat berjalan baik, pengujian akan dilakukan dengan melakukan langkah-langkah:

1. Melakukan pengujian menggunakan *black-box testing*
2. Melakukan Enkripsi sebanyak 1 lembar

   Melakukan pengujian menggunakan *encryptor online* untuk membuka enkripsi : https://www.online-toolz.com/tools/text-encryption-decryption.php

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah hasil penelitian yang sudah dilakukan. Ada beberapa hal yang dihasilkan dari penelitian ini antara lain metode yang sudah dikembangkan dan aplikasi chatting yang bertujuan untuk mengimplementasikan metode yang sudah dikembangkan

a. Pengujian Sistem

Pengujian sistem enkripi dengan menggunakan metode AES CBC dan base64 ini dilakukan dengan menggunakan kunci dan *initial vector* yang berbeda yang digunnakan untuk menguji apakah pesan tersebut dapat di baca, Namun tidak menutup kemungkinan pada kondisi tertentu akan gagal. Berikut detail yang dihasilkan.

b. Black Box Testing

Pengujian *Black Box Testing* ini ditujukan untuk melatih keseluruhan unit fungsional dari perangkat lunak agar perangkat lunak dapat bekerja dengan baik.

Tabel. 1 *Black Box Testing*

No	Kasus Uji	Skenario	Hasil yang di dapat	Keterangan
1	User dapat mengirim pesan	Pesan dapat terkirim	System dapat mengirim pesan ke user	berhasil
2	Melakukan enkripsi	Enkripsi dengan kunci yang sudah di tentukan	System dapat melakukan enkripsi dengan benar	Berhasil
3	Melakukan deskripsi	deskripsi dengan kunci yang sudah di tentukan	System dapat melakukan deskripsi dengan benar	berhasil

c. Pengujian Enkripsi

plaintext yang terenkripsi akan dibuka menggunakan kunci dan *initial Vector* yang sama maupun tidak sama agar mendapatkan hasil apakah plaintext yang sudah di enkripsi dapat dibuka atau tidak

Tabel. 2 *Pengujian AES-CBC dan Base64*

No	Panjang	enkripsi	Deskripsi
1	197 Kerakter	berhasil	Berhasil
2	303 karakter	berhasil	Tidak berhasil
3	516 karakter	berhasil	berhasil
4	327 Karakter	Berhasil	Tidak Berhasil
5	261 Karakter	Berhasil	Tidak berhasil
6	426 karakter	Berhasil	Berhasil
7	130 karakter	Berhasil	Tidak berhasil
8	97 karakter	Berhasil	Tidak berhasil
9	98 karakter	Berhasil	berhasil
10	114 karakter	Berhasil	berhasil
11	325 karakter	berhasil	berhasil
12	533 karakter	Berhasil	Tidak berhasil
13	599 karakter	berhasil	berhasil
14	880 karakter	berhasil	Tidak berhasil
15	339 karakter	Berhasil	berhasil
16	339 karakter	Berhasil	berhasil
17	310 karakter	berhasil	Tidak berhasil
18	280 karakter	berhasil	berhasil
19	272 karakter	berhasil	berhasil
20	210 karakter	berhasil	Tidak berhasil
21	259 karakter	berhasil	berhasil
22	332 karakter	berhasil	berhasil
23	115 karakter	berhasil	Tidak berhasil

No	Panjang	enkripsi	Deskripsi
24	155 karakter	berhasil	berhasil
25	154 karakter	berhasil	Tidak berhasil
26	88 karakter	berhasil	berhasil
27	97 karakter	berhasil	berhasil
28	191 karakter	berhasil	berhasil
29	275 karakter	berhasil	Tidak berhasil
30	245 karakter	berhasil	Tidak berhasil

Data yang berhasil dalam pengujian di hitung dengan rumus sebagai berikut

$$unjuk\ kerja = \frac{berhasil}{total\ pengujian} * 100$$

$Unjuk\ Kerja = \frac{17}{30} * 100$ yang akan mendapatkan hasil berupa 57% pesan yang terdeskripsi memiliki kesamaan dengan isi pesan yang asli karena menggunakan kunci *dan initial vector* yang sama untuk membuka enkripsi

Data yang tidak berhasil dalam pengujian di hitung dengan rumus sebagai berikut

$$unjuk\ kerja = \frac{Tidak\ Berhasil}{total\ pengujian} * 100$$

$Unjuk\ Kerja = \frac{13}{30} * 100$ yang akan mendapatkan hasil berupa 43% pesan yang terdeskripsi tidak memiliki kesamaan dengan isi pesan yang asli karena menggunakan kunci dan *initial vector* yang berbeda untuk membuka enkripsi

4. Kesimpulan

Hasil dari pengembangan dan implementasi algotitma AES CBC dan Base64r ini, ada beberapa kesimpulan yang didapat diantaranya:

1. Aplikasi *chating* mampu mengimplementasikan algoritma *kriptografi* dengan hasil yang didapatkan dari 30 kali pengujian pada data pesan dengan hasil 17 data pesan dari keseluruhan data yang telah berhasil di enkripsi. Nilai yang didapatkan dari hasil pengujian adalah 57% pesan yang terdeskripsi yang memiliki kesamaan dengan pesan asli, menggunakan kunci dan *initial vector* yang sama untuk membuka pesan yang terenkripsi. Hasil pengujian dari total data didapat 13 pesan setelah melakukan pengujian sebanyak 30 kali pengujian didapatkan hasil 43% pesan yang terdekripsi tidak memiliki kesamaan dengan pesan asli karena menggunakan kunci dan *initial vector* yang berbeda untuk membuka enkripsi
2. Data pesan yang berhasil di deskripsi diuji menggunakan kunci dan *initial vector* yang sama sedangkan pengujian yang menggunakan kunci dan *initial vector* yang berbeda tidak berhasil di deskripsi

Daftar Pustaka

[1] A. "Sistem Pengamanan Pintu Bebasis Internet Of Things Dengan Esp8266," *Tecnologia,* Pp. 262-268, 2016.

[2] S. Bahri Dan A. Sudrajat, "Rancangan Bangun Prototype Sistem Kontrol Jarak Jauh Berbasis Ponsel Android," *Simposium Nasional Teknologi Terapan (Sntt),* Maret 2015.

[3] Z. R. Saputra, "Rancangan Buka Tutup Pintu Otomatis Dengan Interfacing Berbasis Android," *Jti,* Pp. 1-7, 2016.

[4] A. Sembiring Dan M. R. P. Lubis, "Prototype Buka Tutup Pintu Berbasis Arduino Dan Android," *Jurnal Penelitian Teknik Informatika,* pp. 77-82, 2018.

[5] W. S. Girsang Dan F. R. Batubara, "Perancangan Dan Implementasi Pengendali Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino," *Singunda Ensikom,* Pp. 105-112, 2014.

[6] I. Dan G. , "Perancangan Dan Implementasi Kendali Lampu Jarak Jauh Berbasis Iot (Internet Of Things) Android (Studi Kasus Universitas Nurtanio)," *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi,* Pp. 38-46, Mei 2018.

[7] N. Cameron, Comprehensive Projects For Everyday Electronics, Edinburgh, Uk: Apress, 2019.

[8] A. Wirayasa, "Web Service Dan Kegunaanya Pada Sistem Komputer," Mei 2013. [Online]. [Diakses 18 Juli 2019].

[9] Nimas, "Pengertian Dan Fungsi User Interface (Antar Muka Pengguna) Pada Komputer Lengkap," 1 Januari 2019. [Online]. Available: Https://Www.Pro.Co.Id/Pengertian-Dan-Fungsi-User-Interface-Antar-Muka-Pengguna-Pada-Komputer/. [Diakses 9 Agustus 2019].

[10] N. Safaat, Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet Pc Berbasis Android, Bandung: Informatika Bandung, 2015.

[11] A. Faudin, "Memahami Dengan Muda Apa Itu Breadboard Atau Project Board," Juli 2017. [Online]. [Diakses Juli 2019].

[12] Anonim, "Belajar IOT," Agustus 2018. [Online]. [Diakses Juli 2019].

[13] A. "Pengertian Router : Fungsi, Cara Kerja, Dan Jenis Jenis Router," 2019. [Online]. [Diakses Juli 2019].

[14] A. Dharmawan, Mikrokontroller: Konsep Dasar Dan Praktis, Malang: Ub Press, 2017, Pp. 01-167.

[15] A. Rohman, "Documentation & Testing Api Dengan Postman Part 1," 9 February 2017. [Online]. Available: Https://Medium.Com/Skyshidigital/Documentation-Testing-Api-Dengan-Postman-Part-1-5d33e430dca7. [Diakses 8 Agustus 2019].

[16] Anonim, "Motor Servo," 9 Januari 2019. [Online]. Available: Https://Elektronika-Dasar.Web.Id/Motor-Servo/. [Diakses 9 Agustus 2019].

[17] A. Sandi, "Mengenal Api Web," November 2017. [Online]. [Diakses Juli 2019].

[18] Anonim, "Mengenal Arduino Software (IDE)," 16 Maret 2016. [Online]. Available: Https://Www.Sinauarduino.Com/Artikel/Mengenal-Arduino-Software-Ide/. [Diakses 9 Agustus 2019].

[19] F. S. B, M. A. Safi'ie Dan O. D. W. A, "Transformasi Jurnal Informasi & Pengembangan Iptek," *Mplementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel,* Juni 2016.