

Adopsi Bahasa Jawa Walikan Gaya Yogyakarta untuk Kriptografi dengan Nama ROT10

Hero Wintolo^{1*}, Mardiana Irawaty², Arief Dwi Nugroho³

^{1,3}Program Studi Informatika, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Yogyakarta, Indonesia

²Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Article history:

Submitted January 3, 2023

Accepted January 29, 2023

Published February 3, 2023

Keywords:

Kriptografi,
permutasi,
ROT 10

*Cryptography,
permutation,
ROT 10*

ABSTRACT

Pada penelitian ini diusulkan sebuah metode untuk kriptografi sebuah teks dan kumpulan teks. Metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah permutasi dengan mengadopsi bahasa Jawa Walikan gaya Yogyakarta. Cara kerja Bahasa Jawa walikan ini dengan cara menggeser karakter sejauh sepuluh langkah. Pada Bahasa Jawa walikan gaya Yogyakarta, karakter yang dikenai pergeseran sepuluh langkah ini sejumlah dua puluh karakter yang terbagi menjadi empat baris, sedangkan karakter alfabet latin jumlah karakternya dua puluh enam. Agar terjadi pertukaran karakter sebanyak sepuluh langkah, maka diperlukan penambahan karakter dari dua puluh enam karakter pada alfabet sehingga menjadi empat puluh karakter. Terdapat empat belas simbol yang dimasukkan untuk melengkapi huruf abjad yang digunakan dalam penelitian ini. Penggunaan simbol sebanyak empat belas buah terbukti membuat ROT10 menjadi bagian dari kriptografi substitusi dengan menggeser sepuluh langkah maju dan mundur dapat bekerja secara stabil tanpa ada kesalahan pada proses enkripsi dan dekripsi.

This research proposes a method for cryptography of a text and a collection of texts. The method proposed in this study is permutation by adopting the Javanese Walikan Yogyakarta style. This method works by shifting the character in ten steps. In the Javanese Walikan Yogyakarta style, the characters that are subject to a ten steps shift are twenty characters divided into four lines, while the Latin alphabet characters have twenty-six characters. In order to exchange ten steps of characters, it is necessary to add characters from twenty-six characters to the alphabet so that they become forty characters. There are fourteen symbols included to complete the letters of the alphabet used in this study. The use of fourteen symbols is proven to make ROT10 part of substitution cryptography by shifting ten steps forward and backward to work stably without any errors in the encryption and decryption process.



Corresponding Author:

Hero Wintolo

Program Studi Informatika, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto

Jl. Janti, Blok R, Kompleks Lanud Adisutjipto, Yogyakarta, Indonesia

Email: *herowintolo@itda.ac.id

1. PENDAHULUAN

Encoding dan *decoding* teks dalam kriptografi masih menarik untuk dikaji dan didiskusikan. Proses pengubahan *plain text* menjadi *cipher text* dan *cipher text* menjadi *plain text* sangat diperlukan untuk membangun sistem keamanan komputer dan jaringan komputer yang lebih andal dan aman. Salah satu metode yang sering digunakan untuk membangun sistem dan aplikasi kriptografi adalah permutasi. Dengan menggunakan permutasi polinomial, aplikasi kriptografi dapat dibuat menjadi lebih menarik [1], APE juga dibuat menggunakan metode permutasi [2]. Pemanfaatan metode permutasi pada *faralel* juga dikembangkan untuk *Krawatte* yang dapat digunakan untuk *software* [3]. Metode permutasi juga telah dibandingkan dengan RC5 dan Chaotic untuk menyelesaikan masalah gambar dengan hasil RC5 yang lebih baik dan digunakan untuk gambar piksel untuk meningkatkan keamanan [4]. Metode permutasi ini juga dapat dikombinasikan dengan metode atau teknik lain untuk menghasilkan tingkat keamanan yang lebih baik. Hal ini dibuktikan dengan citra piksel hasil kriptografi menggunakan metode permutasi yang dipadukan dengan *elliptic curve cryptography* (ECC) dengan hasil yang lebih aman [5].

Selain digabungkan, metode permutasi juga dapat dikembangkan menjadi metode substitusi. Proses perubahan karakter atau gambar menjadi karakter atau gambar lain dapat digunakan untuk mengamankan data pada aplikasi. Proses substitusi kotak memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tanpa menggunakan kriptografi [6]. Kotak substitusi juga dapat digabungkan dengan sistem yang kacau dengan hasil yang menunjukkan bahwa sistem ini tidak dapat mempengaruhi kotak substitusi [7]. Kotak substitusi juga dapat dibuat menggunakan metode distribusi Gaussian [8] untuk proses kriptografi yang lebih aman. Kombinasi sistem kacau yang lebih kompleks dengan kotak substitusi untuk pemrosesan gambar menghasilkan ketahanan yang tinggi terhadap serangan statistik dan diferensial [9]. Metode substitusi yang digunakan dalam kriptografi dapat berupa caesar cipher, affine cipher, monoalphabetic cipher, vigenere cipher [10], hill cipher [11], Shift Cipher [12] dan cipher transposition [13][14]. Salah satu implementasi yang paling terkenal dari algoritma shift cipher adalah ROT13 [15][16][17] yang menjadi inspirasi dari penelitian ini. Kriptografi menggunakan metode substitusi banyak digunakan untuk enkripsi dan dekripsi data dalam bentuk teks. Beberapa perkembangan telah dilakukan oleh peneliti, metode ini dapat digunakan untuk kriptografi data berupa gambar [18]. Dalam mengembangkan algoritma untuk kriptografi, peneliti tidak hanya memikirkan metode enkripsi dan dekripsi, tetapi dari sisi penggunaan membutuhkan memori komputer atau peralatan komputasi bergerak untuk mempercepat proses kriptografi [19][20][21]. Selain itu, hal yang perlu diperhatikan ketika akan menggunakan metode kriptografi dalam enkripsi dan dekripsi, yaitu dari sisi keamanan. Keamanan ini menjadi faktor utama dalam menentukan metode yang digunakan, adapun cara pengujian keamanannya menggunakan *power analysis attack* dengan metode *Pearson Correlation Coefficient (PCC)* [22].

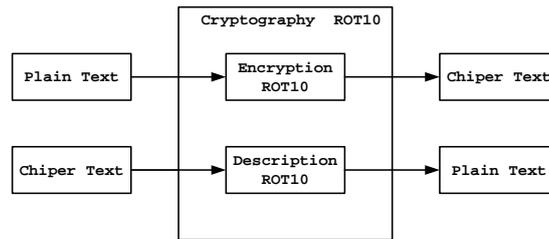
Selain menggunakan metode permutasi substitusi, penelitian ini juga menguji bahasa Jawa Walikan. Bahasa ini dilafalkan dengan tidak benar, terbalik, seperti pada gaya Malang [23], dengan rotasi sepuluh karakter (ROT10) seperti pada gaya Yogyakarta [24]. Pada penelitian sebelumnya telah dibahas bagaimana bahasa Jawa gaya Yogyakarta dibuat perangkat lunak yang berhasil diuji menggunakan *White Box* dan *Black Box* [25] yang menggunakan aksara Jawa. Hal yang baru dan ingin dibuktikan pada penelitian ini bahwa bahasa Jawa Walikan gaya Yogyakarta yang identik dengan substitusi berupa rotasi sepuluh langkah, sehingga dikenal sebagai ROT10, dapat diterapkan pada karakter alfabet. Tantangannya, jika ROT13 berhasil digunakan untuk kriptografi karena dua puluh enam karakter dan huruf alfabet, maka ROT10 tentunya perlu perubahan dan penyempurnaan agar bisa digunakan untuk kriptografi. Bahasa Jawa walikan gaya Yogyakarta pada dasarnya adalah penyusunan kata dan kalimat dalam aksara Jawa dengan melakukan pergeseran sejauh sepuluh langkah dari aksara aslinya, bisa terlihat pada Gambar 1 [26]. Sehingga jika ada kalimat dalam aksara Jawa berbunyi “hana hapa” maka dengan bahasa Jawa walikan gaya Yogyakarta akan berbunyi “padha paha”. Metode seperti ini tidak bisa langsung diterapkan dalam alfabet latin karena jumlah aksaranya dari a hingga z sejumlah dua puluh enam sehingga dibutuhkan penelitian agar dapat juga diterapkan dalam alfabet latin.



Gambar 1. Proses pertukaran karakter dalam Bahasa Jawa walikan gaya Yogyakarta

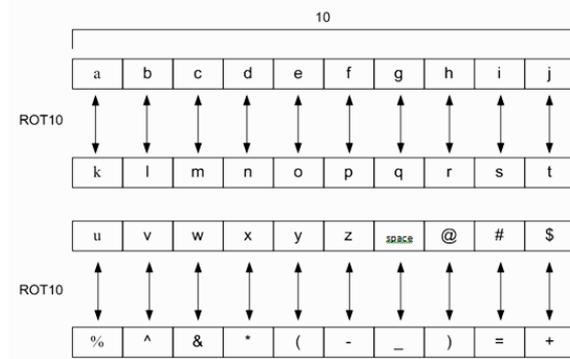
2. METODE PENELITIAN

Proses penggeseran karakter dengan melakukan pergeseran sepuluh karakter ke depan pada proses enkripsi dan sepuluh karakter ke belakang pada proses dekripsi membentuk pola substitusi karakter yang menjadi bagian dari metode permutasi yang digunakan dalam penelitian ini. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa *plain text* yang akan disubstitusikan dan dimasukkan pada proses enkripsi menggunakan ROT10 yang akan menghasilkan *chipper text*. Begitu pula sebaliknya jika *chipper text* ingin kembali dilihat sebagai *plain text* maka harus dimasukkan pada proses dekripsi menggunakan ROT10.



Gambar 2. Substitusi ROT10

Keberhasilan dari proses ini terletak pada penambahan karakter sebanyak empat belas karakter yang diambilkan dari karakter simbol yang ada pada *keyboard* komputer. Hal ini dilakukan karena pada tahap implementasi penelitian ini dengan membangun perangkat lunak berbasis web yang dijalankan menggunakan komputer. Sehingga pemilihan karakter simbol sejumlah empat belas karakter dari *keyboard* komputer tidak akan memberikan kesulitan pada tahapan penggunaannya. Karakter yang ditambahkan berada pada posisi ke dua puluh tujuh hingga ke empat puluh bisa terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Susunan karakter dalam ROT10

Jika C adalah karakter, E adalah enkripsi dan D adalah dekripsi maka pada substitusi ROT10 ini akan berlaku notasi

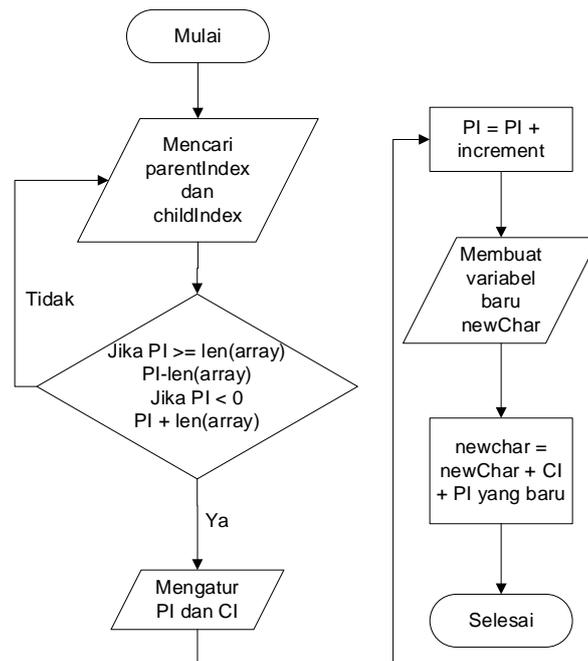
$$E = ROT10(C) \tag{1}$$

$$D = ROT10(ROT10(C)) \tag{2}$$

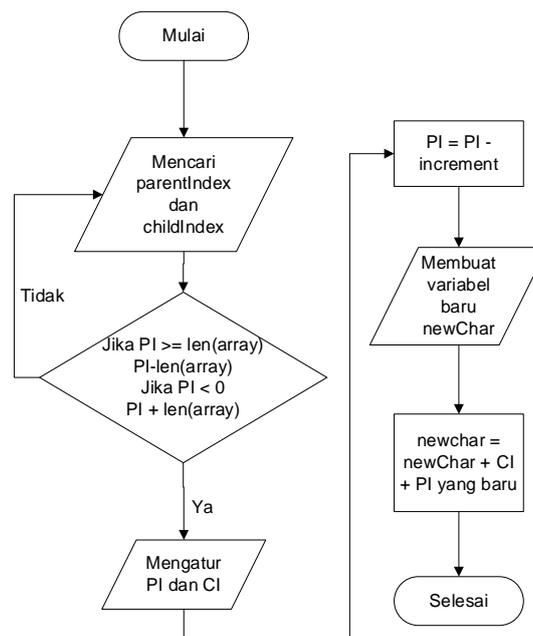
Karakter a ketika dienkripsi akan menjadi k dan karakter yang didekripsi akan kembali menjadi a . Untuk karakter u yang menghuni posisi karakter ke 21, ketika dienkripsi bergeser 10 karakter, menjadi karakter pada posisi 31 yang diisi oleh sebuah simbol $\%$. Sebaliknya simbol $\%$ ketika didekripsi akan kembali menjadi karakter u .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan perangkat lunak yang menggunakan ROT10 dilakukan dengan membuat algoritma enkripsi dan dekripsi terlebih dahulu. Enkripsi dimulai dengan mencari *Parent Index (PI)*, yaitu posisi karakter dalam *array* pada kolom yang ke berapa, di mana *array* sudah ditentukan sejak awal. Dilanjutkan dengan mencari *Child Index (CI)* (posisi karakter dalam *array* pada baris yang ke berapa, bergantung pada *PI* yang sudah ditemukan). Kemudian mengecek: jika $PI \geq$ panjang karakter pada *array* maka $PI -$ panjang karakter pada *array*, jika $PI < 0$ maka $PI +$ panjang karakter pada *array*. Jika sudah ditemukan *PI* dan *CI*, selanjutnya mengatur *PI* dan *CI* yang sudah didapatkan terhadap *array*. Kemudian $PI = PI + increment$. Setelah itu membuat variabel baru (*new char*) untuk wadah dari karakter baru. Dan yang terakhir yaitu $new\ char = new\ char + CI + PI$ yang baru. Proses ini bisa terlihat pada Gambar 4.



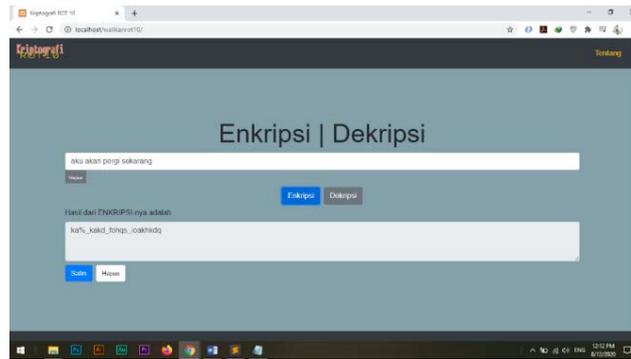
Gambar 4. Algoritma diagram enkripsi



Gambar 5. Algoritma diagram dekripsi

Pada proses dekripsi terjadi sebaliknya, dengan diawali mencari PI (posisi karakter dalam *array* pada kolom yang ke berapa, di mana *array* sudah ditentukan sejak awal). Kemudian mencari CI (posisi karakter dalam *array* pada baris yang ke berapa, bergantung pada PI yang sudah ditemukan). Setelah itu dilakukan pengecekan: jika $PI \geq$ panjang karakter pada *array* maka $PI -$ panjang karakter pada *array*, jika $PI < 0$ maka $PI +$ panjang karakter pada *array*. Jika sudah ditemukan PI dan CI , selanjutnya mengatur PI dan CI yang sudah didapatkan terhadap *array*, yang selanjutnya $PI = PI - increment$. Dan membuat variabel baru (*new char*) untuk wadah dari karakter baru. $New\ char = new\ char + CI + PI$ yang baru bisa terlihat pada Gambar 5.

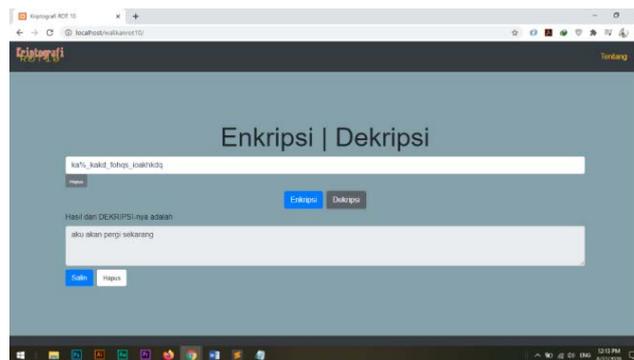
Pada aplikasi hasil rancangan yang diujikan, proses pengubahan kata dilakukan dengan melakukan pertukaran karakter yang telah dimasukkan kemudian karakter tersebut akan di geser sepuluh terhadap empat *array* yang sudah ditentukan. Empat *array* tersebut berisi huruf alfabet dan beberapa *special characters*, jika karakter yang dimasukkan tidak sesuai dengan isi 4 *array* maka aplikasi tidak akan berjalan.



Gambar 6. Hasil proses enkripsi pada sebuah kalimat

Pada Gambar 6 terlihat hasil perancangan perangkat lunak atau aplikasi untuk penelitian ini. Pada gambar tersebut ditampilkan cara melakukan enkripsi dengan menggunakan ROT10. Proses yang dilakukan adalah mengubah kata “aku akan pergi sekarang” menjadi *chipper text* “ka%_kagd_fohqs_ioakhkdq” yang ditampilkan pada teks area.

Pada proses sebaliknya yaitu deskripsi yang menjadi sebuah rangkaian dalam kriptografi terlihat pada Gambar 7 proses mengubah *chipper text* kembali menjadi *plain text* dengan ROT10. Proses yang dilakukan adalah mengubah *chipertext* “ka%_kagd_fohqs_ioakhkdq” menjadi *plain text* “aku akan pergi sekarang” yang ditampilkan pada teks area. Pada Tabel 1 terdapat 5 sampel kalimat yang telah di uji coba untuk mengetahui apakah data dari hasil proses enkripsi dan proses deskripsi dengan metode Bahasa Jawa Walikan ROT10 benar atau tidak.



Gambar 7. Hasil proses dekripsi pada sebuah kalimat

Pada pengujian yang pertama yaitu uji fungsi dari aplikasi, di mana pengujian fungsi dari *input* yang dilakukan oleh *user*. Uji fungsi dilakukan dengan dua pengujian yaitu uji kata dan uji kalimat. Pada uji kata saat dimasukkan kata maka akan menghasilkan proses sebagaimana mestinya sesuai proses perintah yang dipilih dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Proses enkripsi dengan memasukkan sebuah kalimat dalam bahasa Inggris

| No. | Plain Text | Chipertext |
|-----|---|---|
| 1 | a | k |
| 2 | experience | o*fohsodmo |
| 3 | the war is on | jro_&kh_si_ed |
| 4 | i scouted for the army a few years | s_ime%jon_peh_jro_khc(_k_po&_(okhi |
| 5 | mozilla firefox is dangerous | ce-sbk_pshope*_si_nkdqohe%i |
| 6 | there are sacrifices in any military campaign | jroho_kho_ikmhspsmoi_sd_kd(_csbsjkh(_mkcfksqd |
| 7 | they hunt at night | jro(_r%dj_kj_dsqrj |

Pada Tabel 1 terjadi proses enkripsi pada ROT10, *plaint text* yang berupa sebuah huruf atau karakter “a” dikirimkan ke aplikasi yang memiliki algoritma untuk kriptografi ROT10, proses yang terjadi berupa enkripsi yang menghasilkan sebuah *chipper text* berupa huruf atau karakter “k”. *Plaint text* yang berupa sebuah kata “ experience” dikirimkan ke aplikasi yang memiliki algoritma untuk kriptografi ROT10, proses yang terjadi berupa enkripsi yang menghasilkan sebuah *chipper text* berupa kata “ o*fohsodmo”.

Penjelasan proses tersebut sebagai berikut. Jika E merupakan proses Enkripsi dan C merupakan karakter maka:

$$\begin{aligned} E_{(huruf)} &= \text{ROT10}(C) \\ &= \text{ROT10}(a) \\ &= k \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{(kata)} &= \text{ROT10}(C) \\ &= \text{ROT10}(\text{experience}) \\ &= \text{o*fohsodmo} \end{aligned}$$

Tabel 2. Proses dekripsi untuk mengembalikan kalimat asli dalam bahasa Inggris

| No. | Chipertext | Plain Text |
|-----|--|---|
| 1 | k | a |
| 2 | o*fohsodmo | experience |
| 3 | jro_&kh_si_ed | the war is on |
| 4 | s_ime%jon_peh_jro_khc(_k_po&_(okhi | i scouted for the army a few years |
| 5 | ce-sbk_pshope*_si_nkdqohe%i | mozilla firefox is dangerous |
| 6 | jroho_kho_ikmhspsmoi_sd_kd(csbsjkh(_mkcfksqd | there are sacrifices in any military campaign |
| 7 | jro(_r%dj_kj_dsqrj | they hunt at night |

Proses dekripsi yang terjadi pada Tabel 2, *chipper text* yang berupa sebuah huruf atau karakter “k” dikirimkan ke aplikasi yang memiliki algoritma untuk kriptografi ROT10, proses yang terjadi berupa enkripsi yang menghasilkan sebuah *plaint text* berupa huruf atau karakter “a”. *chipper text* yang berupa sebuah kata “o*fohsodmo” dikirimkan ke aplikasi yang memiliki algoritma untuk kriptografi ROT10, proses yang terjadi berupa enkripsi yang menghasilkan sebuah *plaint text* berupa huruf atau karakter “experience”. Penjelasan proses tersebut sebagai berikut. Jika D merupakan proses dekripsi dan C merupakan karakter, maka:

$$\begin{aligned} D_{(huruf)} &= \text{ROT10}(\text{ROT10}(C)) \\ &= \text{ROT10}(\text{ROT10}(a)) \\ &= \text{ROT10}(k) \\ &= a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_{(kata)} &= \text{ROT10}(\text{ROT10}(C)) \\ &= \text{ROT10}(\text{ROT10}(\text{experience})) \\ &= \text{ROT10}(\text{*fohsodmo}) \\ &= \text{experience} \end{aligned}$$

Pada pengujian berbasis aplikasi komputer ini proses perubahan kata dilakukan dengan melakukan pertukaran karakter yang telah dimasukkan. Karakter yang dimasukkan tersebut akan di geser 10 karakter yang berlaku untuk empat puluh karakter yang diletakkan pada 4 *array* yang sudah ditentukan. *Array* 1, 2 dan sebagian 3 berisi huruf alfabet dan beberapa *symbol characters*, Sedangkan *array* yang ke 4 semuanya diisi dengan simbol bisa terlihat pada Gambar 2. Jika karakter yang dimasukkan sesuai dengan isi dari *array* tersebut maka proses enkripsi dan dekripsi akan terjadi sesuai dengan tujuan dari penelitian, tetapi jika tidak sesuai dengan isi 4 *array* maka aplikasi tidak akan berjalan.

Empat belas buah simbol yang dimasukkan pada *array* nomor tiga dan empat dapat diganti dengan simbol yang lainnya sehingga akan menghasilkan karakter terenkripsi yang berbeda, begitu pula nanti pada proses dekripsinya. Perbedaan yang muncul ini dapat memberikan kombinasi ROT10 yang berbeda-beda pada sebuah penerapannya. Penambahan karakter alfabet latin dari dua puluh enam karakter menjadi 40 karakter dengan empat belas buah simbol terbukti membuat ROT10 menjadi bagian dari kriptografi substitusi dengan menggeser sepuluh langkah maju dan mundur dapat bekerja secara stabil tanpa ada kesalahan pada proses enkripsi dan dekripsi. Proses perubahan *plaint text* menjadi *chipper text* pada proses enkripsi dan proses perubahan dari *chipper text* menjadi *plain text* kembali pada proses dekripsi membuktikan ROT10 dapat digunakan untuk layanan kriptografi berbasis teks.

4. KESIMPULAN

Kriptografi ROT10 yang menggunakan Bahasa Jawa Walikan gaya Yogyakarta dapat melakukan proses enkripsi *plaint text* menjadi *chipper text* dan melakukan proses dekripsi dari *chipper text* menjadi *plaint text* kembali. Penggunaan simbol sebanyak empat belas buah terbukti membuat ROT10 menjadi bagian dari kriptografi substitusi dengan menggeser sepuluh langkah maju dan mundur dapat bekerja secara stabil tanpa ada kesalahan pada proses enkripsi dan dekripsi. Jika kriptografi ini akan digunakan untuk mengamankan sebuah sistem elektronik, sebaiknya simbol sebanyak empat buah ini dirahasiakan dan tidak dipublikasikan.

REFERENSI

- [1] A. M. Ribic And E. Pasalic, "A Note on Complete Polynomials over Finite Fields and Their Applications in Cryptography," *Finite Fields and Their Applications*, Vol. 25, hal. 306–315, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.ffa.2013.10.008>
- [2] E. Andreeva, N. Mouha, K. Yasuda, B. Mennink, "Ape: Authenticated Permutation-Based," *International Association. Cryptologic Ressearch*, Vol. 1, hal. 168–186, 2015.
- [3] G. Bertoni, J. Daemen, S. Hoffert, M. Peeters, G. Van Assche, R. Van Keer, "Farfalle: Parallel Permutation-Based Cryptography," *IACR Transactions on Symmetric Cryptology*, Vol. 2017, No. 4, hal. 1–38, 2017. <https://doi.org/10.13154/tosc.v2017.i4.1-38>
- [4] M. K. Hussein, K. R. Hassan, H. M. Al-Mashhadi, "The Quality of Image Encryption Techniques By Reasoned Logic," *TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control*, Vol. 18, No. 6, hal. 2992–2998, 2020. <http://doi.org/10.12928/telkomnika.v18i6.14340>
- [5] O. Reyad, H. S. Khalifa, R. Kharabsheh, "Image Pixel Permutation Operation Based on Elliptic Curve Cryptography," *Applied Mathematics & Information Sciences - An International Journal*, Vol. 13, No. S1, hal. 183–189, 2019. <http://dx.doi.org/10.18576/amis/13S119>
- [6] M. Ahmad, N. Mittal, P. Garg, "Efficient Cryptographic Substitution Box Design using Travelling Salesman Problem, Chaos," *Perspectives in Science*, Vol. 8, hal. 465–468, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.pisc.2016.06.001>
- [7] F. Özkaynak, "Chaos Based Substitution Boxes As A Cryptographic Primitives: Challenges and Opportunities," *Chaotic Modeling and Simulation (CMSIM)*, No. 1. 2018, hal. 49–57, 2019.
- [8] M. F. Khan, A. Ahmed, K. Saleem, "A Novel Cryptographic Substitution Box Design Using Gaussian Distribution," *IEEE Access*, Vol. 7, hal. 15999–16007, 2019. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2893176>
- [9] D. F. Chalob, A. A. Maryoosh, Z. M. Essa, E. Nassir, "A New Block Cipher for Image Encryption Based on Multi Chaotic Systems," *TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control*, Vol. 18, No. 6, 2020. <http://doi.org/10.12928/telkomnika.v18i6.13746>
- [10] S. Andayani, D. S. Agista, "Kriptografi Klasik Teknik Substitusi untuk Keamanan Data Menggunakan VB.Net 2008," *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, Vol. 4, No. 2, hal. 75–80, 2014.
- [11] Y. F. Rachman, D. Ariyus, "Kriptografi Teks Menggunakan Modifikasi Substitusi Cipher dan Text Cryptography using Modification of Cipher Substitutions," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Komun.*, hal. 581–588, 2020.
- [12] E. H. Rachmawanto, C. A. Sari, "Keamanan File Menggunakan Teknik Kriptografi," *Techno.Com*, Vol. 14, No. 4, hal. 329–335, 2015. <https://doi.org/10.33633/tc.v14i4.977>
- [13] M. A. Maricar, N. P. Sastra, "Efektivitas Pesan Teks dengan Cipher Substitusi, Vigenere Cipher, dan Cipher Transposisi," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 17, No. 1, hal. 59–65, 2018. <https://doi.org/10.24843/MITE.2018.v17i01.P08>
- [14] Y. Permanasari, "Kriptografi Klasik Monoalphabetic," *Jurnal Matematika*, Vol. 16, No. 1, hal. 7–10, 2017. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i1.2543>
- [15] A. Pratiwi, "Implementasi Algoritma Rot dan Subtitusional Block Cipher Dalam Mengamankan Data," *Media Informasi Analisa dan Sistem*, Vol. 2, No. 1, hal. 73–79, 2017. <https://doi.org/10.54367/means.v2i1.27>
- [16] D. A. Pratama et. al., "Aplikasi Keamanan Teks SMS Menggunakan Metode Stream Cipher, ROT13, dan Caesar Cipher Berbasis Android," *Jurnal Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer*, Vol. 1, No. 1, hal. 274–282.
- [17] R. K. Hondro, A. Fau, "Perancangan Aplikasi Penyandian Teks Dengan Algoritma ROT13 Dan Triangle Chain Cipher (TCC)," *Jurnal Mahajana Informasi*, Vol. 3, No. 2, 2018. <https://doi.org/10.51544/jurnalmi.v3i2.416>
- [18] A. Y. Hindi, "A Novel Method for Digital Data Encoding-Decoding," *TELKOMNIKA Telecommunication, Computing, Electronics and Control*, Vol. 18, No. 5, hal. 2772–2779, 2020. <http://doi.org/10.12928/telkomnika.v18i5.14279>
- [19] P. Patil, P. Narayankar, D. G. Narayan, S. M. Meena, "A Comprehensive Evaluation of Cryptographic Algorithms: DES, 3DES, AES, RSA and Blowfish," *Procedia Computer Science*, Vol. 78, No. December 2015, hal. 617–624, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.02.108>
- [20] Z. Hercigonja, "Comparative Analysis of Cryptographic Algorithms," *International Journal of Digital Technology & Economy*, Vol. 1, No. 2, hal. 127–134, 2016.
- [21] W. J. Buchanan, S. Li, R. Asif, "Lightweight Cryptography Methods," *Journal of Cyber Security Technology*, Vol. 1, No. 3–4, hal. 187–201, 2018. <https://doi.org/10.1080/23742917.2017.1384917>
- [22] S. D. Putra, M. Yudhiprawira, S. Sutikno, Y. Kurniawan, "Power Analysis Attack Against Encryption Devices: A Comprehensive Analysis of AES, DES , and BC3," *TELKOMNIKA Telecommunication*,

- Computing, Electronics and Control*, Vol. 17, No. 3, hal. 1282–1289, 2019. <http://doi.org/10.12928/telkomnika.v17i3.9384>
- [23] T. G. Hoogervorst, “Youth Culture and Urban Pride The Sociolinguistics of East Javanese Slang,” *Wacana*, Vol. V, hal. 104–131, 2014. <http://dx.doi.org/10.17510/wjhi.v15i1.107>
- [24] R. W. Kurniawati, “Pembentukan Bahasa Prokem pada Penutur Bahasa di Yogyakarta,” *Skriptorium*, vol. 1, no. 2, hal. 103–110.
- [25] H. Wintolo, A. Pujiastuti, E. M. D. Astuti, “Cryptography of Java Language using Basa Walikan Methods In Yogyakarta,” *Proceeding Senatik (Seminar Nasional Teknologi. Informasi dan Kedirgantaraan)*, vol. 5, hal. 205–214, 2019. <http://dx.doi.org/10.28989/senatik.v5i0.292>
- [26] Ivan, “Piye Dab... Mengenang Kembali Romantisme 'Boso Walikan',” KRJogja: Berita Lokal DIY, 4 Juni 2020.