

# IMPLEMENTASI ALGORITMA RC4 PADA SISTEM INFORMASI KOPERASI VIRTUAL BAWASLU PROVINSI SULAWESI TENGAH VIRTUAL BAWASLU

Hajra Rasmita Ngemba<sup>1</sup>, Muhammad Naufal Daffa Ulhaq<sup>2</sup>, Syaiful Hendra<sup>3</sup>, Ryfial Azhar<sup>4</sup>, Alamsyah<sup>5</sup>,  
Rahma Laila<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

<sup>2,3,4,6</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

<sup>5</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako

E-mail: \*hajra.rasmita@gmail.com<sup>1</sup>, novaldaffa01@gmail.com<sup>2</sup>, syaiful.hendra.garuda@gmail.com<sup>3</sup>  
phyal\_dp08@yahoo.com<sup>4</sup> alamsyah.zakaria74@gmail.com<sup>5</sup> lailarahmah.ella@gmail.com<sup>6</sup>

**Abstrak** - Koperasi merupakan hal yang penting bagi kemajuan ekonomi Indonesia yang berlandaskan kekeluargaan dan gotong royong. Perkembangan teknologi berupa internet dapat digunakan untuk mempermudah operasional koperasi, dan keamanan data di dalamnya tetap terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas koperasi Bawaslu khususnya di Sulawesi Tengah, dan mempermudah menghubungkan koperasi dengan mitra serta bertujuan untuk mengamankan suatu transaksi yang dilakukan oleh karyawan dengan mitra nantinya tanpa adanya keamanan saat melakukan transaksi maka sangat berbahaya karena pihak-pihak lain yang tidak bertanggung jawab akan memanfaatkan celah keamanan tersebut sehingga dapat merugikan karyawan nantinya. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode kriptografi dengan menggunakan algoritma RC4. Algoritma RC4 digunakan untuk enkripsi barcode pada saat melakukan transaksi. Jika id dari barcode telah diamankan, maka kecil kemungkinan pihak lain yang tidak bertanggung jawab dapat menggunakan barcode tersebut. Algoritma ini digunakan karena efektif, mudah diimplementasikan, dan ringan. Pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan framework Laravel. Pengujian sistem menggunakan Blackbox dan juga metode BIG-O. Hasil penelitian berdasarkan pengujian bahwa aplikasi dengan menggunakan Algoritma RC4 berjalan dengan baik karena proses enkripsi berhasil.

**Kata Kunci:** Algoritma RC4, Big-O, Koperasi, Kriptografi

## I. PENDAHULUAN

Koperasi adalah suatu perkumpulan untuk selalu berusaha dengan semangat tidak memikirkan diri sendiri sehingga masing-masing dapat melaksanakan kewajiban sebagai anggota dan mendapatkan imbalan yang sebanding dengan pemanfaatannya terhadap organisasi (Subar et al., 2023; Yusuf et al., 2015). Merujuk pada UU No. 17 Tahun 2012 menyatakan bahwa koperasi adalah badan hukum yang didirikan oleh orang perseorangan atau badan hukum koperasi dengan pemisahan kekayaan para anggotanya sebagai modal untuk menjalankan usaha yang memenuhi aspirasi dan kebutuhan bersama di bidang ekonomi, sosial, dan budaya sesuai dengan nilai dan prinsip koperasi (Sumartiah, 2014). Koperasi juga merupakan organisasi ekonomi rakyat yang dapat memajukan kesejahteraan rakyat dalam membangun tatanan perekonomian nasional untuk mewujudkan masyarakat yang adil, maju, dan makmur. Hal penting lainnya adalah bahwa koperasi merupakan motor penggerak perekonomian rakyat yang berdasar atas asas kekeluargaan (Dunggio & Yasa, 2016; Surya et al., 2021).

Berdasarkan data yang dilansir dari Badan Pusat Statistik, koperasi di Indonesia khususnya Sulawesi Tengah yang masih aktif pada tahun 2006

mencapai 997 unit dan terus mengalami peningkatan hingga puncaknya paling banyak yaitu pada tahun 2018 sebanyak 1507 unit namun mulai mengalami penurunan pada tahun 2019 dan data terakhir pada tahun 2021 hanya sebanyak 1435, secara keseluruhan dari tahun ketahun jumlah koperasi di Indonesia khususnya di Sulawesi Tengah mengalami peningkatan namun pada tahun 2021 mengalami penurunan hingga saat ini (Zahra et al., 2021).

Permasalahan yang sedang dihadapi dalam koperasi khususnya di Sulawesi Tengah adalah, pertama, tidak adanya tempat untuk memajang barang. Kedua, tidak adanya modal untuk menjual barang kebutuhan, dan ketiga para pegawai Bawaslu ini tidak memiliki tempat untuk simpan pinjam. Dari permasalahan di atas, aplikasi ini memiliki tiga fitur utama. Pertama adalah kegiatan konsumtif yang bersifat memenuhi kebutuhan pokok. Fitur kedua adalah kegiatan menabung/menyimpan yang mirip dengan bank dengan konsep koperasi, yaitu dari anggota kembali ke anggota. Fitur ketiga adalah peminjaman, dimana pegawai Bawaslu dapat melakukan peminjaman di internal/koperasi tanpa tutup buku, namun harus ada kesepakatan bersama dengan anggota koperasi. Kesepakatan bersama mengenai berapa bunga uang yang akan dikembalikan dan dalam peminjaman memiliki grade. Misalnya, seorang PNS golongan tiga

memiliki batas pinjaman yaitu hanya lima juta tidak boleh lebih. Sementara itu, setiap bulannya setiap pegawai mendapatkan pinjaman yang bisa diambil atau tidak dalam bentuk voucher belanja. Voucher tersebut juga terbatas. Tidak semua pegawai di koperasi memiliki jumlah voucher yang sama, melainkan dibagi berdasarkan golongan yang sama dengan kepala sekolah dalam proses peminjaman.

Sebuah mitra dibutuhkan untuk menjawab permasalahan mengenai kebutuhan tempat untuk menyediakan kebutuhan pokok bagi anggota koperasi. Partner yang dimaksud disini adalah tempat untuk menyediakan kebutuhan pokok tersebut. Sebagai contoh, toko retail Grand Hero bersedia menjadi mitra koperasi Bawaslu Sulteng, maka diperlukan sebuah aplikasi yang menghubungkan antara mitra dan koperasi ini sehingga jika karyawan ingin membeli kebutuhan pokoknya di mitra (Grand Hero), Anggota koperasi hanya perlu membawa *smartphone* lalu menunjukkan kartu anggota dan voucher belanja saat ingin membayar di kasir. Kemudian setiap bulannya, mitra ini akan melakukan penagihan kepada koperasi Bawaslu terkait pengambilan/pembelian karyawannya di mitra tersebut. Jadi, keuntungan mitra di sini adalah pertama, mitra akan mendapatkan pelanggan tetap. Kedua, mitra dapat memberikan harga khusus kepada karyawan koperasi Bawaslu dengan kesepakatan bersama dengan pihak koperasi Bawaslu. Dari aplikasi ini terdapat celah keamanan pada saat transaksi antara karyawan dan mitra, sehingga algoritma yang ditawarkan untuk mengatasi masalah ini khususnya untuk mitra adalah RC4.

Saat ini, ada banyak algoritma untuk mengenkripsi atau mengamankan data dan memberikan solusi bagi manusia, seperti algoritma AES (Advanced Encryption Standard), International Data Encryption Algorithm (IDEA), Kriptografi RC4, Pretty Good Privacy (PGP), Knapsack Merkle-Hellman (MH), dan lain-lain (Manurung & Sitompul, 2018; Natsir, 2017; Prameshwari & Sastra, 2018; Setyaningsih, 2020; Wang et al., 2019). Namun, penelitian ini menggunakan RC4 karena kecepatan dan kesederhanaannya, sehingga mudah untuk dikembangkan dan diimplementasikan secara efisien. RC4 dikenal dengan kecepatan pemrosesan dan keamanannya, algoritma ini dapat digunakan untuk mengamankan data (An-Nissa et al., 2022; Hammood et al., 2015; Karo-Karo & Zarlis, 2020).

Berdasarkan uraian masalah tersebut, maka peneliti mengambil solusi untuk mengatasi masalah tersebut dalam sebuah penelitian yang berjudul "Implementasi Algoritma RC4 pada Sistem Informasi Koperasi Virtual Bawaslu Provinsi Sulawesi Tengah".

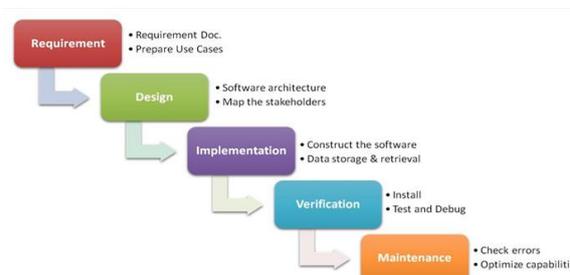
## II. TINJAUAN PUSTAKA

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Isa & Hartawan, 2017) dengan judul perancangan aplikasi koperasi simpan pinjam berbasis web (studi kasus koperasi mitra setia) memiliki permasalahan terkait pencatatan dan perekapan data yang masih bersifat manual, hal ini memungkinkan terjadinya beberapa kendala yakni pencarian data membutuhkan waktu yang cukup lama, tidak efektifnya waktu dalam proses pencatatan dan perekapan data. Sehingga dibutuhkan sebuah aplikasi koperasi berbasis web yang dapat melakukan pencatatan/pendataan dan simpan pinjam pada anggota koperasi. Hasil pada penelitian ini berupa aplikasi koperasi simpan pinjam berbasis website.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Seputra & Saskara (2020) dengan judul kriptografi simetris RC4 pada transaksi online booking engine system bertujuan membangun sebuah sistem yang dapat mengamankan sebuah transaksi online menggunakan algoritma RC4. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi berbasis web yang dapat mengamankan data transaksi menggunakan algoritma RC4.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Setiawaty & Manahan, 2019) dengan judul penerapan algoritma RC4 untuk keamanan data akta jual beli pada kantor notaris. Penelitian bertujuan untuk menjaga keamanan data akta jual beli pada kantor notaris PPAT.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Martosedono & Purwanto, 2018) dengan judul implementasi algoritma blowfish dan algoritma RC4 pada aplikasi keamanan email bertujuan untuk menjaga kerahasiaan informasi yang penting seperti data sekolah dan pendidikan yang tersimpan di dalam email. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi keamanan email dengan menimplementasikan algoritma blowfish dan algoritma RC4 di dalam aplikasi.
5. Penelitian yang dilakukan oleh (Fridayanthie & Charter, 2016) dengan judul rancang bangun sistem informasi simpan pinjam karyawan menggunakan metode *object-oriented programming*. Permasalahan pada penelitian ini yaitu melakukan pelaporan potongan simpanan wajib dan pembayaran angsuran pinjaman perlu melihat semua buku anggota dan menjumlahkan semua tagihan, maka dibutuhkan sistem komputerisasi agar transaksi-transaksi dapat berjalan dengan baik dan cepat pada saat dibutuhkan.

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengamankan data pengguna yang dihasilkan dari proses pembelian voucher belanja oleh anggota koperasi pada Bawaslu Kota Palu berbasis Website. Proses Kriptografi akan disisipkan dalam menyimpan informasi pembelian voucher belanja. Informasi transaksi pembelian (*plaintext*) yang dilakukan oleh pengguna akan dienkripsi dengan sebuah kunci menjadi data sandi yang tidak dapat dikenali (*ciphertext*), kemudian disimpan di dalam database. Sehingga informasi yang tersimpan dalam database tidak dapat dibaca secara langsung. Berikut ini dapat dilihat pada Gambar 1 mengenai proses kriptografi yang dilakukan. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif bermaksud untuk memahami dan menganalisis suatu fenomena, fakta, dan kejadian berdasarkan informasi dan data yang ada di lapangan (Rashid et al., 2019). Pengembangan sistem aplikasi menggunakan metode waterfall dan bahasa pemrograman PHP, MySQL sebagai database, dan laravel sebagai framework. Metode pengembangan sistem dapat dilihat pada gambar berikut:

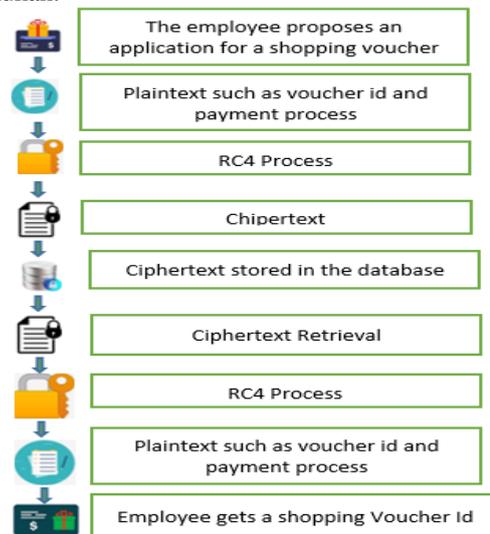


Gambar 1. Metode Waterfall

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap desain awal bertujuan untuk menemukan masalah yang dihadapi Bawaslu. Masalah yang penting adalah belum adanya tempat untuk melakukan kegiatan koperasi, sehingga dibutuhkan aplikasi koperasi virtual ini. Selain itu, masalah yang lebih penting adalah sistem keamanan terutama pada saat melakukan transaksi dengan mitra nantinya karena pihak lain yang tidak bertanggung jawab dapat dengan mudah mengambil alih id pada *barcode*, sehingga dibutuhkan algoritma yang dapat mengacak id tersebut. Proses Kriptografi akan disisipkan pada proses penyimpanan informasi *voucher* belanja. Informasi transaksi pemesanan *voucher* (*plaintext*) yang dilakukan oleh pengguna akan dienkripsi dengan kunci menjadi data sandi yang tidak dapat dikenali (*ciphertext*), kemudian disimpan di dalam *database*. Agar informasi yang tersimpan di dalam *database* tidak dapat dibaca secara langsung, berikut ini dapat dilihat pada

Gambar 2 mengenai proses kriptografi yang dilakukan.

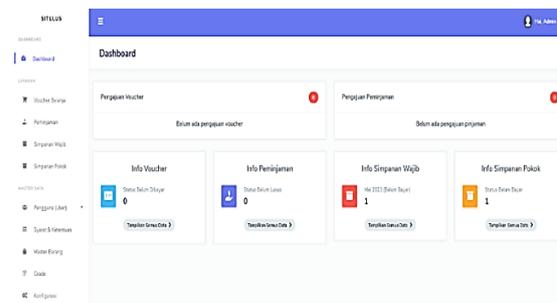


Gambar 2. Proses Kriptografi

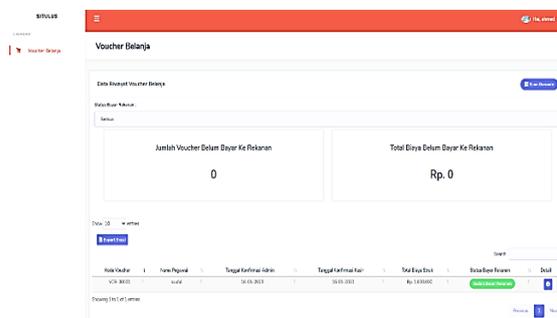
#### A. Implementasi Sistem

##### 1) Bentuk tampilan awal program

Form ini merupakan tampilan awal yang nantinya akan dimasuki oleh pengguna aplikasi ini tergantung dari siapa yang login ke dalamnya, apakah admin, karyawan, atau rekanan (kasir).



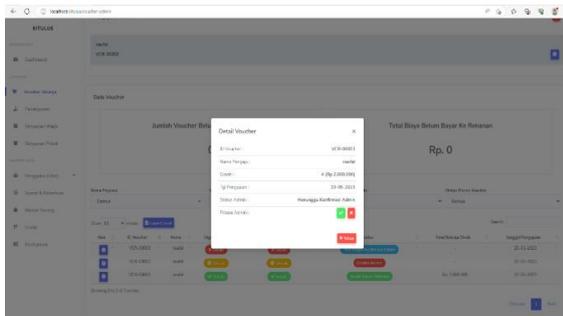
Gambar 3. Tampilan Dasbor



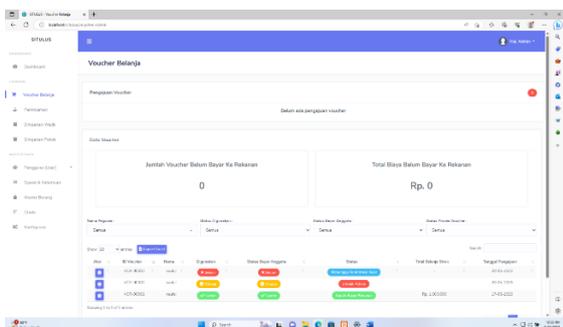
Gambar 4. Tampilan *Dashboard* Saat Rekanan Masuk ke Aplikasi

##### 2) *Form* data *voucher* belanja.

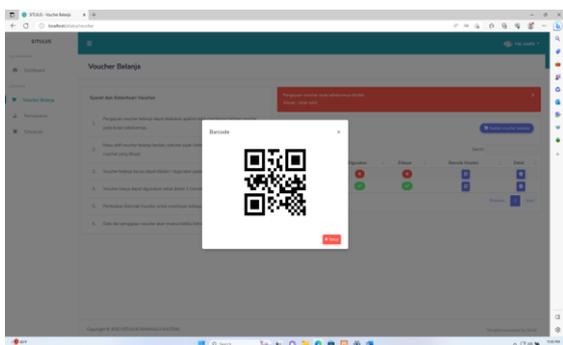
Halaman *form* ini akan menampilkan status *voucher* belanja karyawan, apakah sudah digunakan atau belum, disetujui atau ditolak.



Gambar 5. Pada halaman ini, terdapat dua pilihan yang dapat dipilih oleh admin untuk menerima atau menolak pengajuan *voucher* belanja.



Gambar 6. Halaman ini menampilkan daftar status *voucher* dari karyawan koperasi virtual.



Gambar 7. Tampilan *Barcode Voucher* Belanja Saat Admin Menyetujui Pengajuan *Voucher* Belanja

**B. Pengujian sistem**

Pengujian sistem dilakukan setelah mengimplementasikan algoritma RC4 pada sistem informasi koperasi virtual di Bawaslu provinsi Sulteng. Pengujian fungsi sistem dilakukan dengan metode *black box* dan metode Big-O untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada sistem berjalan dengan baik dan juga menguji kecepatan algoritma RC4 pada saat melakukan enkripsi data (Marlando et al., 2016).

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem *Black Box*

No.	Fungsi yang diuji	Ekspektasi Hasil	Hasil
1	Login	Dapat mengakses sistem jika nama pengguna	Baik

		dan kata sandi telah terdaftar	
2	Memasukkan data karyawan dan mitra	Dapat memasukkan dan menyimpan data karyawan dan mitra	Baik
3	Pengajuan voucher belanja	Dapat memberikan output dalam bentuk barcode	Baik
4	Meminjam pencetakan data	Dapat mencetak data pinjaman yang telah disimpan	Baik
5	Pencetakan barcode voucher belanja	Dapat mencetak data voucher (barcode) yang telah disimpan	Baik
6	Mencetak data simpanan wajib dan pokok	Dapat mencetak setoran wajib dan setoran pokok yang telah ditabung	Baik
7	Proses metode RC4	Dapat melakukan enkripsi data pada id voucher belanja	Baik

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kemampuan sistem untuk melakukan kriptografi. Pengujian Big-O Menentukan kompleksitas waktu dari sebuah algoritma adalah penting untuk memahami seberapa efisien algoritma tersebut dalam menangani input dengan ukuran yang berbeda. Hal ini dapat membantu dalam memilih dan membandingkan algoritma yang paling sesuai dengan kebutuhan spesifik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Big O

Baris	Kode Program	Big-O
4-7	<pre> \$key = "f6NEBXAyEM"; \$s = array(); for (\$i = 0; \$i &lt; 256; \$i++) {     \$\$[\$i] = \$i; }                     </pre>	O(1)
9-16	<pre> \$j = 0; for (\$i = 0; \$i &lt; 256; \$i++) {     \$j = (\$j + \$\$[\$i] + ord(\$key[\$i % strlen(\$key)])) % 256;     \$x = \$\$[\$i];     \$\$[\$i] = \$\$[\$j];     \$\$[\$j] = \$x; }     \$i = 0;                     </pre>	O(1)
18-25	<pre> \$res = ""; for (\$y = 0; \$y &lt; strlen(\$str); \$y++) {     \$i = (\$i + 1) % 256;     \$j = (\$j + \$\$[\$i]) % 256;                     </pre>	O(n)

	$  \begin{aligned}  & \$x = \$s[\$i]; \\  & \$s[\$i] = \$s[\$j]; \\  & \$s[\$j] = \$x; \\  \\   & \$res = \$str[\$y] ^ \\  & chr(\$s[(\$s[\$i]+\$s[\$j]) \% \\  & 256]);  \end{aligned}  $
<b>Highest complexity order</b>	O(n)

C. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan sistem waterfall dimana setiap tahap dilakukan dengan tahap demi tahap tanpa saling tumpang tindih sehingga meminimalisasi terjadinya kesalahan. Setiap tahapan pada model waterfall juga memiliki spesifikasinya sendiri, sehingga sebuah sistem dapat dikembangkan sesuai dengan apa yang dikehendaki. *Software* yang dikembangkan dengan metode ini biasanya menghasilkan kualitas yang baik (Isa & Hartawan, 2017). Penelitian ini mengimplementasikan algoritma RC4 pada pengamanan sistem soal ujian kerana berdasarkan cara kerjanya algoritma RC4 merupakan algoritma jenis stream cipher yang memproses input data pada satu waktu. Input data pada umumnya berbentuk byte atau bahkan bit (byte dalam hal RC4) sehingga dengan menggunakan algoritma RC4 proses enkripsi dan dekripsi dapat diimplementasikan pada file dokumen soal ujian dengan panjang yang bervariasi.

Algoritma RC4 juga tidak perlu menunggu sejumlah input data atau pesan tertentu sebelum diproses, atau menambahkan byte tambahan untuk melakukan enkripsi (oleh (Seputra & Saskara, 2020). Pada pengujian Big-O sudah dapat membuktikan bahwa algoritma RC4 Kompleksitas waktu untuk algoritma ini yang didasarkan pada perhitungan Big-O ialah  $O(n \log n + \log n)$ .

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Implementasi algoritma RC4 pada sistem informasi koperasi virtual Bawaslu Provinsi Sulteng menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian menggunakan *Blackbox* semua berjalan dengan baik tanpa ada kendala yang berarti.
2. Sedangkan uji Big O menyimpulkan bahwa kompleksitas waktu dari bagian kode yang diberikan adalah O(n), dimana n adalah panjang string input \$str, bagian utama yang mempengaruhi kompleksitas waktu adalah perulangan pada baris 18-25 yang dieksekusi sebanyak n kali. Bagian lain dari kode, seperti inialisasi larik \$s dan pemrosesan kunci, memiliki jumlah iterasi yang tetap (256 kali), sehingga kompleksitas waktunya dapat dianggap O(1). Penting untuk diperhatikan bahwa kompleksitas waktu yang disimpulkan berlaku untuk kode yang diberikan dan konteks

spesifiknya. Kompleksitas waktu dapat berubah jika ada modifikasi atau penambahan fungsi lain pada kode.

3. Menggunakan algoritma RC4, voucher belanja karyawan ketika melakukan transaksi telah menjadi karena id pada voucher belanja karyawan telah dienkripsi dengan menggunakan algoritma RC4.

Saran

Dari hasil penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan, sehingga masih diperlukan perbaikan untuk mengembangkan lebih lanjut di antaranya :

1. Penelitian ini menggunakan algoritma RC4 untuk itu penulis menyarankan penelitian selanjutnya dapat di kembangkan menggunakan algoritma keamanan lainnya seperti AES (Advanced Encryption Standard), ChaCha20, Salsa20, AES-GCM (AES Galois/Counter Mode), dan Camellia
2. Penelitian ini membangun sistemnya berbasis web sehingga penulis berharap penelitian selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan sistem berbasis android atau sistem yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

An-Nissa, S., Mawengkang, H., & Efendi, S. (2022). RC4 GGHN Cryptography Algorithm for Message Security. *Identity*, 8, 10000.

Dunggio, M., & Yasa, I. N. M. (2016). The Influence of cooperative development on economic performance and welfare of society in Bali Province. *IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF)*, 7(5), 28–38.

Fridayanthie, E. W., & Charter, J. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Simpan Pinjam Karyawan Menggunakan Metode Object Oriented Programming (Studi Kasus: PT. Arta Buana Sakti Tangerang). *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 13(2), 149–156.

Hammood, M. M., Yoshigoe, K., & Sagheer, A. M. (2015). Enhancing security and speed of RC4. *International Journal of Computing and Network Technology*, 3(02). <https://journal.uob.edu.bh/handle/123456789/1773>

Isa, I. G. T., & Hartawan, G. P. (2017). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia). *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi (Jurnal Akuntansi, Pajak Dan Manajemen)*, 5(10), 139–151.

Karo-Karo, S., & Zarlis, M. (2020). Analysis of the formation of a dynamic brief key algorithm RC4+ for file security. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 725(1), 012135.

- <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/725/1/012135/meta>
- Manurung, E. B. P., & Sitompul, O. S. (2018). Applying transpose matrix on advanced encryption standard (AES) for database content. *Journal of Physics: Conference Series*, 978(1), 012073. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/978/1/012073/meta>
- Marlando, P., Wamiliana, W., & Andrian, R. (2016). Analisis Perbandingan Algoritma Simetris Tiny Encryption Algorithm dan Loki dalam Enkripsi dan Dekripsi Data. *Jurnal Komputasi*, 4(1). <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/komputasi/article/view/1153>
- Martosedono, H. P., & Purwanto, P. (2018). Implementasi Algoritma Blowfish dan Algoritma RC4 pada Aplikasi Keamanan Email. *SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika*, 1(2), 545–550.
- Natsir, M. (2017). Pengembangan Prototype Sistem Kriptografi Untuk Enkripsi Dan Dekripsi Data Office Menggunakan Metode Blowfish Dengan Bahasa Pemrograman Java. *J. Format*, 6(1), 93.
- Prameshwari, A., & Sastra, N. P. (2018). Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 128 Untuk Enkripsi dan Dekripsi File Dokumen. *Jurnal Eksplorasi Informatika*, 8(1), 52–58.
- Rashid, Y., Rashid, A., Warraich, M. A., Sabir, S. S., & Waseem, A. (2019). Case Study Method: A Step-by-Step Guide for Business Researchers. *International Journal of Qualitative Methods*, 18, 160940691986242. <https://doi.org/10.1177/1609406919862424>
- Seputra, K. A., & Saskara, G. A. J. (2020). Kriptografi Simetris RC4 Pada Transaksi Online Booking Engine System. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(2), 286–295.
- Setiawaty, T., & Manahan, O. (2019). Penerapan Algoritma RC4 untuk Keamanan Data Akta Jual Beli pada Kantor Notaris/PPAT Edy Sakti Sembiring, SH., Sp. N. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(2, Des).
- Setyaningsih, E. (2020). Keamanan file dokumen menggunakan algoritme Advanced Encryption Standard pada aplikasi berbasis Android. *JNANALOKA*, 11–23.
- Subardan, I., Amelia, M., & Rahmandari, I. A. (2023). Koperasi Syariah Berperan sebagai Solusi Peningkatan Pendapatan Para Pedagang Pasar Rakyat Dikaitkan Dengan Permendag Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pembangunan Dan Pengelolaan Sarana Perdagangan. *GANEC SWARA*, 17(2), 503–509.
- Sumartiah, S. (2014). Implementasi Undang Undang No 17 Tahun 2012 Jo Undang Undang No 25 Tahun 1992 Tentang Perkoperasian di Kota Yogyakarta. <https://repository.uksw.edu/handle/123456789/5899>
- Surya, B., Menne, F., Sabhan, H., Suriani, S., Abubakar, H., & Idris, M. (2021). Economic growth, increasing productivity of SMEs, and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 20.
- Wang, Z., Yao, Y., Tong, X., Luo, Q., & Chen, X. (2019). Dynamically reconfigurable encryption and decryption system design for the internet of things information security. *Sensors*, 19(1), 143.
- Yusuf, R. N., Wahyudin, U., & Shantini, Y. (2015). Program Pendampingan Anggota Koperasi MISYKAT (Microfinance Syariah Berbasis Masyarakat) dalam Pemberdayaan Masyarakat Miskin Perkotaan (Studi Deskriptif Pada Program Pendampingan di Majelis Khoerunnisa Rw 01 Kelurahan Cikutra Kecamatan Cibeunying Kidul. *Jurnal AKRAB*, 6(1), 15–26.
- Zahra, F., Amir, A. M., & Masdar, R. (2021). Pengelolaan Koperasi Melalui Penilaian Kesehatan Koperasi Dalam Lingkup Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(2), 40–46.