

Implementasi Algoritma Gronsfield - Feal Dalam Pengamanan Basisdata Tabel Pada Pt Arta Boga Cemerlang

Implementation Of Gronsfield - Feal Algorithm In Table Database Security
At Pt Arta Boga Cemerlang

Muhammad Mahifal Pasaribu^{a,1}, Iwan Fitrianto Rahmad^{b,2}

^{a,b}Program Studi Sistem Informasi Universitas Potensi Utama

^{a,b}Universitas Potensi Utama, K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3A Tj. Mulia - Medan

Email : mahifalpasaribu@gmail.com¹ , iwanfitriah@yahoo.com²

ABSTRAK

PT. Arta Boga Cemerlang menjadi distributor tunggal OT, dan berhasil menghantarkan produk-produk OT kepada konsumen yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. PT Arta Boga Cemerlang memiliki sistem pendataan distribusi produk belum menggunakan sistem informasi dengan menggunakan database sebagai penyimpanan data distribusi dimana dalam setiap transaksi distribusi yang dilakukan diinputkan dalam lembar kerja Microsoft Excel dan disimpan didalam komputer dalam bentuk file sehingga sistem yang ada tersebut mengakibatkan rentan terjadinya pencurian data, manipulasi data yang berdampak buruk terhadap kerahasiaan perusahaan. Berdasarkan permasalahan yang ada saat ini maka penulis akan merancang sebuah sistem informasi menggunakan database dalam penyimpanan data distribusi dimana data yang tersimpan nantinya telah dilakukan teknik enkripsi dengan menggunakan algoritma Gronsfield Cipher dan FEAL Cipher.

Kata Kunci : Kriptografi, Tabel, Gronsfield Cipher dan FEAL

ABSTRACT

PT. Arta Boga Cemerlang became the sole distributor of OT, and successfully delivered OT products to consumers spread throughout Indonesia. PT Arta Boga Cemerlang has a product distribution data recording system that does not use an information system using a database as a distribution data storage where in every distribution transaction carried out it is inputted into a Microsoft Excel worksheet and stored in the computer in the form of a file so that the existing system is vulnerable to data theft, data manipulation which has a negative impact on company confidentiality. Based on the current problems, the author will design an information system using a database in storing distribution data where the stored data will later be encrypted using the Gronsfield Cipher and FEAL Cipher algorithms.

Keywords: Cryptography, Tables, Gronsfield Cipher and FEAL

Info Artikel :

Disubmit: 2 Juni 2025

Direview: 25 Juli 2025

Diterima : 11 Agustus 2025

Copyright © 2025 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

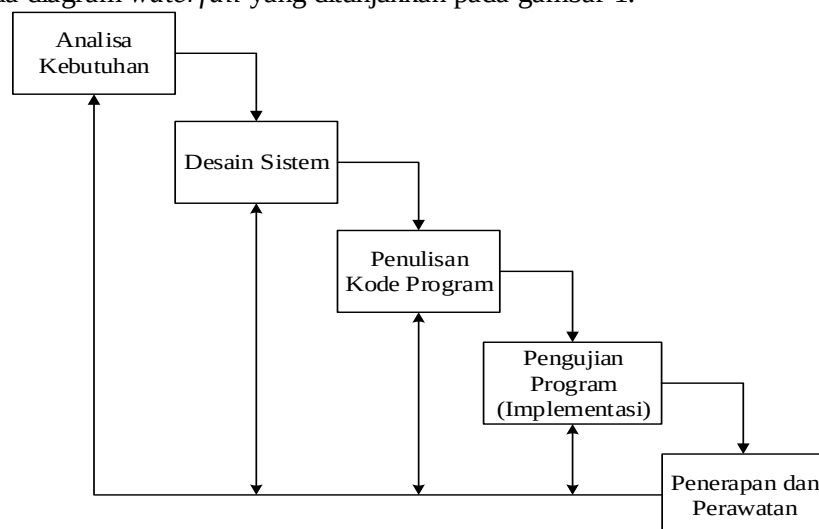
PT. Arta Boga Cemerlang menjadi distributor tunggal OT (Orang Tua), dan berhasil menghantarkan produk-produk OT (Orang Tua) kepada konsumen yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. PT Arta Boga Cemerlang memiliki sistem pendataan distribusi produk belum menggunakan sistem informasi dengan menggunakan tabel sebagai penyimpanan data distribusi dimana dalam setiap transaksi distribusi yang dilakukan diinputkan dalam lembar kerja Microsoft Excel dan disimpan didalam komputer dalam bentuk file sehingga sistem yang ada tersebut mengakibatkan rentan terjadinya pencurian data, manipulasi data yang berdampak buruk terhadap kerahasiaan perusahaan.

Keamanan adalah kondisi yang menunjukkan berada dalam keadaan bebas dari ancaman. Keamanan pesan (data atau informasi) dapat diartikan sebagai perlindungan data atau informasi

dalam sebuah sistem dari akses yang tidak sah, perubahan, atau perusakan terhadap data atau informasi tersebut [1]. kriptografi adalah suatu ilmu pengetahuan yang dapat dipelajari pemakaian persamaan matematika dalam melakukan penyandian data [2]. Kriptografi merupakan seni dan ilmu penyandian pesan sehingga tidak dapat lagi dipahami. Metode ini menjaga kerahasiaan pesan. Keamanan data adalah masalah kriptografi. Hal ini mencakup pembuatan proses berbasis algoritma matematika yang menyediakan sejumlah fungsi keamanan informasi utama [3]. Kriptografi adalah cabang ilmu yang memanfaatkan persamaan matematis untuk melakukan enkripsi dan dekripsi data. Teknik ini digunakan untuk mengubah data menjadi kode tertentu, sehingga informasi yang disimpan atau dikirim melalui jaringan yang tidak aman, seperti internet, tidak dapat dibaca oleh pihak yang tidak berwenang [4]. kriptografi merupakan teknik pengamanan informasi yang dilakukan dengan cara mengolah informasi awal (plaintext) dengan suatu kunci tertentu menggunakan suatu metode enkripsi tertentu sehingga menghasilkan informasi baru (ciphertext) yang tidak dapat dibaca secara langsung. Ciphertext tersebut dapat dikembalikan menjadi informasi awal (plaintext) melalui proses dekripsi. [5]. Kriptografi adalah seni dan ilmu untuk mengamankan data yang akan dikirim, dengan menjadikannya kode tertentu dan hanya ditunjukkan kepada orang yang memiliki sebuah kunci untuk mengubah struktur kode itu kembali, yang berfungsi dalam menjaga kerahasiaan data atau pesan [6]. Kriptografi adalah sebuah seni yang berfokus pada menyembunyikan dan mengirimkan pesan secara diam-diam. Banyak sandi yang digunakan sepanjang sejarah, banyak diantaranya sekarang dianggap tidak aman menurut standar modern. Nyatanya, baru pada pertengahan abad ke-20 kriptografi berubah dari seni menjadi sebuah sains [7]. Enkripsi adalah proses dimana informasi atau data sebelum ditransmisikan, diubah menjadi bentuk yang hampir tidak dapat dikenali sebagai informasi awalnya menggunakan algoritma tertentu. [8]. dekripsi, adalah rangkaian proses yang mengeksekusi ciphertext menggunakan kunci rahasia untuk menghasilkan teks asli atau plaintext. [9]. Enkripsi merupakan sebuah proses yang melibatkan penggunaan algoritma khusus untuk mengubah data atau informasi menjadi suatu format yang hampir tidak dapat dikenali atau diidentifikasi sebagai informasi aslinya.[10]. Enkripsi adalah proses pencampuran pesan asli ke dalam pesan lain yang tidak dapat diuraikan seperti pesan aslinya [11]. Gronsfeld merupakan algoritma penyandian yang hanya menggunakan numeric sebagai key. Key tersebut ditetapkan oleh programmer. Cara kerjanya menyerupai sandi Vigenere, dimana akan pengulangan secara periodik untuk kunci dengan tujuan agar panjang plaintek dan kunci sama [12]. . FEAL merupakan enkripsi tipe simetris *block chippers*. FEAL mempunyai panjang blok 64 bit, panjang kunci 64 bit, dan memiliki iterasi sebanyak 8 ronde [13].

2. METODE

Penelitian ini akan melalui beberapa tahapan. Tahapan dalam penelitian ini dapat di modelkan pada diagram *waterfall* yang ditunjukkan pada gambar 1.



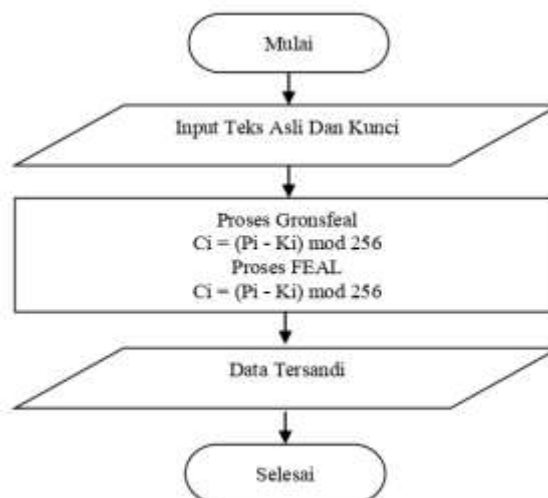
Gambar 1. Diagram Analisa Rancangan dengan *Waterfall*

1. Tahap Analisa Kebutuhan
Tahap ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian yaitu hal-hal yang diperlukan untuk perancangan sistem berupa data-data yang berkaitan dengan penerapan metode Gronsfeal dan FEAL. Pada tahap ini juga ditentukan *software* dan *hardware* yang akan digunakan untuk mengimplementasikan dan menguji hasil penelitian.
2. **Tahap Desain Sistem**
Tahap desain bertujuan menentukan spesifikasi detil dari komponen-komponen sistem pendukung keputusan (manusia, *hardware*, *software*, *network* dan data) dan produk-produk informasi yang sesuai dengan hasil tahap analisis.
3. Tahap Penulisan Kode Program
Penulisan kode program merupakan tahap penerjemahan desain sistem yang telah dibuat ke dalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti komputer dengan mempergunakan bahasa pemrograman.
4. Tahap Pengujian Program (Implementasi)
Tahap implementasi merupakan tahapan untuk mendapatkan atau mengembangkan *hardware* dan *software* (pengkodean program), melakukan pengujian, pelatihan dan perpindahan ke sistem baru.
5. Tahap Penerapan dan Perawatan
Tahapan penerapan dan perawatan dilakukan ketika sistem pendukung keputusan sudah dioperasikan. Pada tahapan ini dilakukan monitoring proses, evaluasi dan perubahan (perbaikan) bila diperlukan. Sistem di-*install* dan digunakan secara praktikal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan merupakan komponen utama yang menggambarkan *output*

3.1. Proses Enkripsi



Gambar 2. *Flowchart* Enkripsi Kombinasi Algoritma Gronsfeal Dan Feal

1. Enkripsi Algoritma Gronsfeal

$$C_i = (P_i + K_i) \bmod 256 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

C : *Ciphertext* hasil proses enkripP : *Plaintext* untuk proses enkripK : *Key* untuk proses enkrip

mod : Sisa bagi

256 : Total ASCII pada *keyboard*

Data : Mahifal

Kunci : 3

$$C_1 = 80 \bmod 256$$

$$= 80$$

$$= P$$

$$C_2 = 100 \bmod 256$$

$$= 100$$

$$= d$$

$$C_3 = 107 \bmod 256$$

$$= 107$$

$$= k$$

$$C_4 = 108 \bmod 256$$

$$= 108$$

$$= l$$

$$C_5 = 105 \bmod 256$$

$$= 105$$

$$= i$$

$$C_6 = 100 \bmod 256$$

$$= 100$$

$$= d$$

$$C_7 = 111 \bmod 256$$

$$= 111$$

$$= o$$

Ciphertext : Pdklido

2. Enkripsi Algoritma *Fast Encryption Algorithm* (FEAL)

$$C_i = (P_i + K) \bmod 256 \dots \dots \dots (2)$$

Ket:

C_i : *Ciphertext* merupakan pesan yang disandikan, dimana $i = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$ P_i : *Plaintext* adalah pesan asli, dengan $i = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$

K : Kunci parameter untuk transformasi enchipering R Fadillah · 2022

Sebelum melakukan proses penerapan metode atau algoritma dalam penyelesaian masalah, hal yang pertama dilakukan ialah menganalisa sehingga bisa diuraikan permasalahan enkripsi, mengurangi ukuran dan dekripsi data teks hingga ke bentuk semula.

Langkah penyelesaiannya :

Plaintext : Pdklido

Kunci : 3

$$C_1 = 83 \bmod 256$$

$$= 83$$

$$= S$$

$$C_2 = 103 \bmod 256$$

$$= 103$$

$$= g$$

$$C_3 = 110 \bmod 256$$

$$= 110$$

$$= n$$

$$C_4 = 111 \bmod 256$$

$$= 111$$

$$= o$$

$$C_5 = 108 \bmod 256$$

$$= 108$$

$$= l$$

$$C_6 = 103 \bmod 256$$

$$= 103$$

$$= g$$

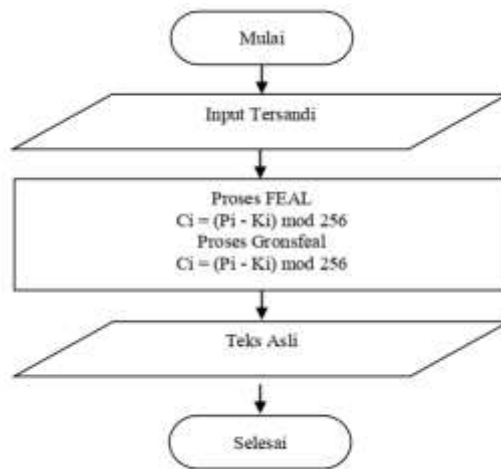
$$C_7 = 114 \bmod 256$$

$$= 114$$

$$= r$$

Chipertext : Sgnolgr

3.2. Proses Dekripsi



Gambar 3. Flowchart Dekripsi Kombinasi Algoritma Gronsfeal Dan Feal

1. Dekripsi Algoritma *Fast Encryption Algorithm* (FEAL)

$$C_i = (P_i - K) \bmod 256 \dots\dots\dots(2)$$

Ket:

C_i : Ciphertext merupakan pesan yang disandikan, dimana $i = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$

P_i : Plaintext adalah pesan asli, dengan $i = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$

K : Kunci parameter untuk transformasi enciphering R Fadillah · 2022

Sebelum melakukan proses penerapan metode atau algoritma dalam penyelesaian masalah, hal yang pertama dilakukan ialah menganalisa sehingga bisa diuraikan permasalahan endskripsi, mengurangi ukuran dan dekripsi data teks hingga ke bentuk semula.

Langkah penyelesaiannya :

Plaintext : Sgnolgr

Kunci : 3

C1	= 80 mod 256	= 1
	= 83	C5 = 105 mod 256
	= P	= 105
C2	= 100 mod 256	= i
	= 100	C6 = 100 mod 256
	= d	= 100
C3	= 107 mod 256	= d
	= 107	C7 = 111 mod 256
	= k	= 111
C4	= 108 mod 256	= o
	= 108	

Chipertext : Pdklido

2. Dekripsi Algoritma Gronsfeal

$$C_i = (P_i - K_i) \bmod 256 \dots\dots\dots(2)$$

Ket:

C_i : Ciphertext merupakan pesan yang disandikan, dimana $i = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$

P_i : Plaintext adalah pesan asli, dengan $i = \{1, 2, 3, 4, \dots, n\}$

K : Kunci parameter untuk transformasi enchipering R Fadillah · 2022

Sebelum melakukan proses penerapan metode atau algoritma dalam penyelesaian masalah, hal yang pertama dilakukan ialah menganalisa sehingga bisa diuraikan permasalahan enkripsi, mengurangi ukuran dan dekripsi data teks hingga ke bentuk semula.

Langkah penyelesaiannya :

Chipertext : Pdklido

Kunci : 3

$$C1 = 77 \bmod 256$$

$$= 77$$

$$= M$$

$$C2 = 97 \bmod 256$$

$$= 97$$

$$= a$$

$$C3 = 104 \bmod 256$$

$$= 104$$

$$= h$$

$$C4 = 105 \bmod 256$$

$$= 105$$

$$= i$$

$$C5 = 102 \bmod 256$$

$$= 102$$

$$= f$$

$$C6 = 97 \bmod 256$$

$$= 97$$

$$= a$$

$$C7 = 108 \bmod 256$$

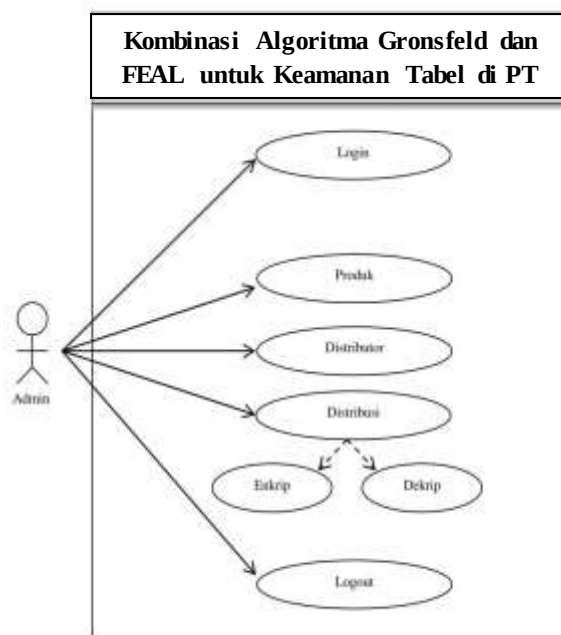
$$= 108$$

$$= l$$

Chipertext : Mahifal

3.3. Desain Sistem

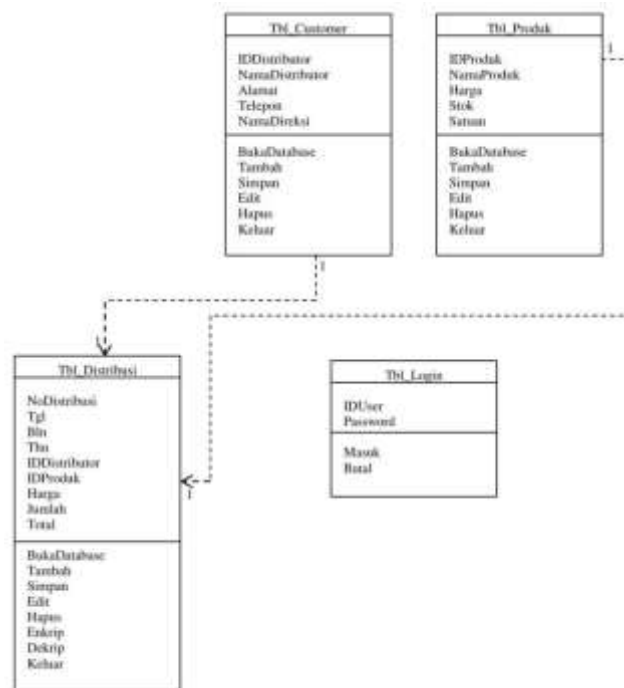
3.3.1 Use Case Diagram



Gambar 4. Use Case Diagram Kombinasi Algoritma Gronsfeld dan FEAL untuk Keamanan Tabel di PT Arta Boga Cemerlang

3.3.2 Class Diagram

Adapun bentuk *class diagram* yang penulis rancang dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut :

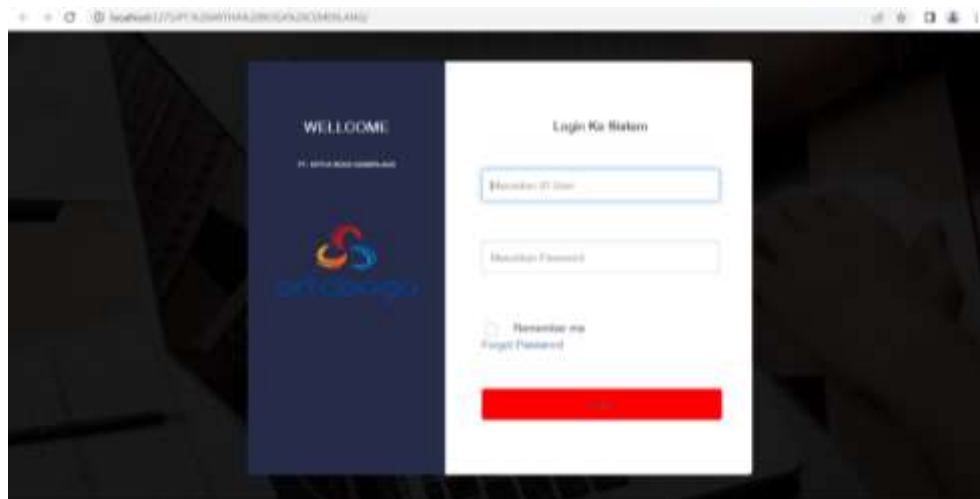


Gambar 5. *Class Diagram* Kombinasi Algoritma Gronsfeld dan FEAL untuk Keamanan Tabel di PT Arta Boga Cemerlang

3.4 Tampilan Hasil

1. Tampilan Menu *Login*

Tampilan *Login* merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika program dijalankan. Berfungsi sebagai *form input username* dan *password* admin program. Gambar tampilan *login* dapat ditunjukkan pada gambar 6 :



Gambar 6. Tampilan *Form Login*

2. Tampilan Dashboard

Tampilan ini merupakan tampilan menu utama yang berfungsi untuk mengetahui dan menampilkan sub menu yang ada dalam aplikasi yang dirancang. Adapun gambar menu utama ditunjukkan pada gambar 7:



Gambar 7. Tampilan Menu Utama

3. Tampilan halaman Input Customer

Tampilan ini merupakan tampilan halaman input customer yang berfungsi untuk menginput data customer. Adapun gambar tampilan *form input* data customer ditunjukkan pada gambar 8 :

Gambar 8. Tampilan *Form Input* Customer

4. Tampilan halaman Input Produk

Tampilan ini merupakan tampilan halaman input produk yang berfungsi untuk menginput data produk. Adapun gambar tampilan *form input* data produk ditunjukkan pada gambar 9 :

Gambar 9. Tampilan *Form Input Produk*

5. Tampilan halaman Input Distribusi

Tampilan ini merupakan tampilan halaman input distribusi yang berfungsi untuk menginput data distribusi produk. Adapun gambar tampilan *form input* data distribusi produk ditunjukkan pada gambar 10 :

Gambar 10. Tampilan *Form Input distribusi Produk*

3.5 Skenario Pengujian

Uji coba terhadap sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem sudah berada pada kondisi siap pakai. Instrument yang di gunakan untuk melakukan pengujian ini yaitu dengan menggunakan :

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box

No	Fungsi	Output	Hasil
----	--------	--------	-------

1.	Pencatatan Customer	Data customer tercatat	<i>Sesuai</i>
2.	Pencatatan Produk	Data produk tercatat	<i>Sesuai</i>
3.	Pencatatan Distribusi	Data distribusi tercatat	<i>Sesuai</i>

Tabel 2. Pengujian Sistem Login Admin

Kasus hasil uji (Data normal)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Username:admin Password:admin Klik tombol login	Form menampilkan masuk untuk bagian admin, sebagai halaman pusat data sistem pinjaman koperasi	Dapat masuk ke tampilan utama Admin	[✓] diterima [] ditolak
Kasus hasil uji (Data salah)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Username:admin Password:Admin Klik tombol login	Tidak dapat login dan masuk kehalaman admin dan pesan error	Pindah ke halaman pesan error	[] diterima [✓] ditolak

Tabel 3. Pengujian Sistem Data Customer

Kasus hasil uji (Data normal)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Simpan data	Data customer yang akan dimasukkan ke dalam database, klik tambah maka Data bertambah pada database	Data customer yang akan dimasukkan ke dalam database, klik tambah maka Data masuk pada server database	[✓] diterima [] ditolak
2	Update data	Data customer yang akan dirubah di dalam database, klik update maka Data pada Database akan berubah	Data customer yang akan dirubah di dalam database, klik update maka Data pada Database akan berubah	[✓] diterima [] ditolak
3	Hapus data	Data customer yang akan hapus dari dalam database, klik hapus, maka Data pada Database akan terhapus	Data customer yang akan terhapus dari dalam database, klik hapus, maka Data pada Database akan terhapus	[✓] diterima [] ditolak
Kasus hasil uji (Data salah)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Masukkan data tidak sesuai dengan type data dan data kosong	Ada pesan bahwa pengisian data salah	Muncul pesan bahwa pengisian data tidak lengkap	[✓] diterima [] ditolak

Tabel 4. Pengujian Sistem Data Produk

Kasus hasil uji (Data normal)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Simpan data	Data produk yang akan dimasukkan ke dalam database, klik tambah maka Data bertambah pada database	Data produk yang akan dimasukkan ke dalam database, klik tambah maka Data masuk pada server database.	[✓] diterima [] ditolak
2	Update data	Data produk yang akan dirubah di dalam database, klik update maka Data pada Database akan berubah	Data produk yang akan dirubah di dalam database, klik update maka Data pada Database akan berubah	[✓] diterima [] ditolak
3	Hapus data	Data produk yang akan hapus dari dalam database, klik hapus, maka Data pada Database akan terhapus	Data produk yang akan terhapus dari dalam database, klik hapus, maka Data pada Database akan terhapus	[✓] diterima [] ditolak
Kasus hasil uji (Data salah)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
2.	Masukkan data tidak sesuai dengan type data dan data kosong	Ada pesan bahwa pengisian data salah	Muncul pesan bahwa pengisian data tidak lengkap	[✓] diterima [] ditolak

Tabel 5. Pengujian Sistem Data Distribusi

Kasus hasil uji (Data normal)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1	Simpan Data	Data distribusi yang akan dirubah di dalam database, klik simpan maka Data pada server Database akan bertambah	Data distribusi yang akan dimasukkan ke dalam database, klik simpan maka Data masuk pada database	[✓] diterima [] ditolak
2	Update data	Data distribusi yang akan dirubah di dalam database, klik simpan maka Data pada Database akan berubah	Data distribusi yang akan dirubah di dalam database, klik simpan maka Data pada server Database akan berubah	[✓] diterima [] ditolak
3	Hapus data	Data distribusi yang akan hapus dari dalam database, klik hapus,	Data distribusi yang akan terhapus dari dalam database, klik hapus, maka Data	[✓] diterima [] ditolak

		maka Data pada Database akan terhapus	pada Database akan terhapus	
Kasus hasil uji (Data salah)				
No	Data masukkan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Masukkan data tidak sesuai dengan type data dan data kosong	Ada pesan bahwa pengisian data salah	Muncul pesan bahwa pengisian data tidak lengkap	[✓] diterima [] ditolak

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian penulis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Terciptanya sebuah aplikasi yang dapat penyimpanan tabel yang dapat merubah data distribusi tersimpan ke tabel dengan bentuk yang telah di enkripsi
2. Terciptanya sebuah aplikasi dengan menerapkan algoritma algoritma Gronsfield dan FEAL untuk kerahasiaan tabel distribusi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dengan tulus mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Potensi Utama atas bantuan yang diberikan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Risqiati, R. (2021). Penerapan metode single exponential smoothing dalam peramalan penjualan benang. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 10(3), 154-159.
- [2] Roban, R. (2024). PERAMALAN KEBUTUHAN KCI PADA GUDANG BAHAN BAKU PT. PUPUK KUJANG CIKAMPEK DENGAN PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN WEIGHTED MOVING AVERAGE. *Jurnal Media Teknologi*, 11(1), 53-62.
- [3] Rizal, M., Indah, D. R., & Meutia, R. (2021). Analisis Peramalan Produksi Menggunakan Trend Moment Pada Kilang Padi Do'a Ibu Diperlak Kecamatan Pereulak. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 5(2), 161-168.
- [4] Sudarsono, A. (2016). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1).
- [5] Utami, M. M., Sunarso, S., & Sumaryanto, S. (2024). Analisis Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Least Square pada Peramalan Penjualan Produk Smartphone Merek Vivo di Solusi Cash & Kredit Cabang Karanganyar. *Jurnal Manajemen Riset Inovasi*, 2(4), 107-116.
- [6] Eriva, C. Y., Arfiani, M., Ramadhan, R., Fauziah, S. R., & Paramita, S. (2023). Penerapan Anggaran Penjualan Menggunakan Metode Trend Moment Pada UD. Meudang Perkasa. *Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 10(02), 65-70.
- [7] Tahirs, J. P. (2023). ANALISIS RAMALAN PENJUALAN KOPI PADA PT. SULOTCO JAYA ABADI KECAMATAN BITTUANG KABUPATEN TANA TORAJA. *Jurnal Darma Agung*, 31(1), 860-868.
- [8] Pengelolaan Persediaan Bahan Baku di Sun Cafe. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 11(4), 483-490.

- [9] Gea, Y. J., Zai, K. S., Telaumbanua, E., & Gea, J. B. I. J. (2023). Analisis Peramalan Penjualan Dalam Pengelolaan Persediaan Bahan Baku di Sun Cafe. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 11(4), 483-490.
- [10] Deni, D. R., & Barata, M. A. (2023). FORECASTING METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM MERAMALKAN PENJUALAN BARANG. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(4), 435-444.
- [11] Marlim, Y. N., & Hajjah, A. (2023). Analisis Kuantatif Penjualan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 6(2), 111-116.
- [12] Maulana, A. Y., Pranoto, Y. A., & Ariwibisono, F. X. (2023). Peramalan Penjualan Thrift Pada Toko Klasswear Menggunakan Metode Regresi Linear Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2175-2181
- [13] Febrian, M. T., Manurung, N., & Putri, P. (2024). SISTEM PERAMALAN PENJUALAN PARFUM PADA FIONA PERFUME DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING (SES). *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 11(2), 104-111.
- [14] Shobori, I., Khairil, K., & Suryana, E. (2024). PREDIKSI PENJUALAN BARANG MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA DUO SISTER HIJAB BENGKULU. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 7(4), 1493-1498.
- [15] Audinasyah, C. S. (2024). Sistem Forecasting Perencanaan Produksi dengan Metode Single Exponential Smoothing Pada Home Industry Tempe Putera Sejahtera. *Jurnal EMT KITA*, 8(3), 845-853.