**BIOSTech: Bulletin of Computer Science and Information Technology**
Vol 1, No 2, Juni 2023
Hal: 66-71
Available Online at https://journal.grahamitra.id/index.php/biostech

# Kombinasi Metode Vernam Cipher Dan Beafourt Cipher Untuk Mengamankan Database Mysql

**Rani Afrina**

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: raniafrina98@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: raniafrina98@gmail.com

**Abstrak**−Database biasanya digunakan sebagai media pengelolaan data, karena untuk menyimpan, mencari, mengubah dan menghapus data. Banyak pembuat database tidak memikirkan masalah keamanan dalam database. Meskipun keamanan dalam bentuk database sangat diperlukan, karena peretas informasi dapat mengambil data dalam database yang tidak mempunyai keamanan. Pencuri dapat menyusup ke database MySQL untuk merusak atau mencuri informasi yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penerapan keamanan pada database MySQL dengan mengubah isi teks pada database MySQL menjadi pesan rahasia. Untuk mengatasi berbagai masalah keamanan data, peneliti menggunakan metode Beaufort cipher untuk keamanan database MySQL sekaligus menutupi kekurangan dari metode Vernam cipher. Dengan keamanan menggunakan Vernam cipher dan Beaufort cipher, database MySQLmemiliki keamanan yang baik.

**Kata Kunci:** Database; MySQL; Vernam Cipher; Beafourt Cipher

**Abstract**−Databases are usually used as data management media, because they are used to store, search, modify and delete data. Many database builders don't think about security issues in databases. Although security in the form of a database is very necessary, because information hackers can retrieve data in databases that do not have security. Thieves can infiltrate the MySQL database to damage or steal the information contained therein. Therefore, it is necessary to implement security in the MySQL database by changing the text content of the MySQL database into a secret message. To overcome various data security problems, researchers use the Beaufort cipher method for MySQL database security while covering the shortcomings of the Vernam cipher method. With security using Vernam cipher and Beaufort cipher, MySQL database has good security.

**Keywords**: Database; MySQL; Vernam Cipher; Beafourt Cipher

## 1. PENDAHULUAN

Database biasanya digunakan sebagai media pengelolaan data yaitu untuk menyimpan, mencari, mengubah dan menghapus data. Banyak daripembuat basis data tidak memperhatikan dengan persoalan keamanan dalam basis data. Dan ternyataperlindungan di sebuah database sangat utama, karena mengambil informasi dapat mencuri data dalam database yang tidak memiliki keamanan. Pencuri dapat menyusup kedalam database MySQL untuk merusak ataupun mencuri informasi yang terdapat didalamnya. Biasanya database MySQL hanya menerapkan keamanan dengan sandi login untuk dapat mengelola isi data. Akan tetapi masalah yang dihadapi adalah pencurian yang dilakukan oleh orang dalam atau pekerja yang tidak puas dengan penghasilan yang dipercayakan untuk menjaga isi database dapat menjual isi data yang dapat menguntungkan pihak lain. Oleh sebab itu perlu dibentuk perlindungan di dalam sebuah databaseMySQL yaitu dengan mengubah isi teks di dalam database MySQL menjadi pesan rahasia. Database merupakan gabungan dari tabel-tabel yang saling berkaitan, kaitan tersebut dapat ditunjukkan dengan kunci dari setiap tabel yang ada. Satu database menunjukkan kumpulan data yang digunakan dalam lingkup perusahaan atau instansi [1].

Oleh karena itu peneliti merekomendasikan sebuah teknik dan sebuah sistem yang berfungsi melindungi database dari pencuri informasi. Teknik ini digunakan adalah kriptografi. Kriptografi merupakanpengetahuan yang mempelajari teknik matematika yang berkaitan dengan aspek perlindungan informasi seperti kerahasiaan, integritas data dan otentikasi. Kriptografi yaitu suatu pemakaian bermacam teknik dan atau ilmu pengetahuan dan seni untuk melindungi keamanan pesan. Enkripsi merupakanmetode penyandian pesan sehingga isi pesan tersebut tidak diketahui. Dekripsi yaitu proses kebalikan dari enkripsi, yaitu mengubah pesan terenkripsi kembali kebentuk aslinya.Bentuk asli dari sebuah pesandisebut plaintext dan bentuk asli yangdienkripsi disebut ciphertext [2]. Akan tetapi, untuk memanfaatkan kriptografi diperlukan metode atau algoritma yang baik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lingga (2019) mengenai "analisis implementasi aplikasi keamanan file audio WAV dengan menerapkan algoritma Beaufort cipher dan ROT13, Lingga menyimpulkan bahwa memakai metode kriptografi dapat melindungi file audio dari peretasan saat transmisi data [3]".

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Setiadi, dkk (2019) mengenai kombinasi cipher subsitusi (beaufort cipher dan vigenere) pada citra digital, Setiadi, dkk menyimpulkan ternyata kombinasi kedua algoritma berhasil digunakan untuk enkripsi citra. Kualitas enkripsi juga sangat baik dibandingkan dengan metode sebelumnya, dimana pengukuran kualitas menggunakan PSNR dan MSE[4].

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu diatas yang menggunakan metode vernam cipher untuk mengatasi berbagai masalah keamanan data makapenelitimetode vernam cipher untuk keamanan data teks pada database MySQL. Akan tetapi metode vernam cipher memiliki kekurangan pada hasil enkripsi yaitu jika pesan dan kunci bernilai sama maka metode vernam cipher tidak dapat menghasilkan ciphertext, oleh karena itu setiap karakter hasil dari vernam cipher digeser sampai mendapatkan hasil karakter dan untuk menutupi kekurangan metode vernam cipher maka peneliti menambahkan metode yang dapat menggeser karakter sehingga kekurangan vernam cipher dapat ditutupi.

**BIOSTech: Bulletin of Computer Science and Information Technology**
Vol 1, No 2, Juni 2023
Hal: 66-71
Available Online at https://journal.grahamitra.id/index.php/biostech

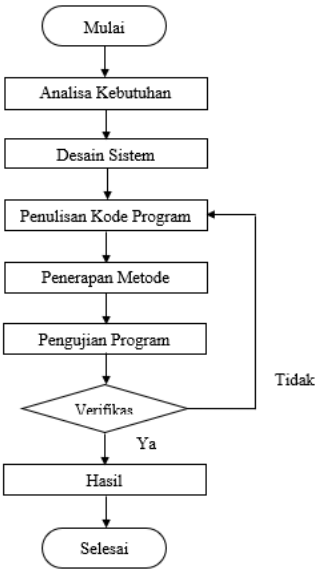
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2019) mengenai "Analisis komparatif algoritma kriptografi klasik vigenere cipher dan one time pad, Harahap menyimpulkan bahwa algoritma Vigenere Cipher menggunakan kunci yang selalu berulang sepanjang pesan yang akan dienkripsi, sedangkan algoritma One Time Pad menggunakan kunci yang benar-benar acak dan tidak tidak memiliki pola tertentu, dimana panjang kuncinya juga sama dengan panjang pesan yang akan dienkripsi [5]".

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aulia, dkk (2019) mengenai penerapan one time pad & linear congruential algoritma keamanan pesan teks umum, Aulia, dkk mengartikan yaitu pesan terenkripsi tidak bisa dikembalikan ke wujud aslinya, jika generator kunci salah atau salah [6]. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu diatas yang menggunakan metode beaufort cipher untuk mengatasi berbagai masalah keamanan data makapenelitimetode beaufort cipher untuk keamanan database MySQL sekaligus menutupi kekurangan metode vernam cipher. Dengan adanya keamanan menggunakan vernam cipher dan beaufort ciphermaka database MySQL memiliki keamanan yang baik.

# 2. METODOLOGI PENELITIAN

## 2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian yang digunakan dari cara memperoleh data untuk kebutuhan penelitian sampai penyelesaian penelitian digambarkan dalam bentuk flowchart sebagai berikut :




**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

## 2.2 Kriptografi

Kriptografi yaitu pengetahuan yang mempelajari teknik matematika yang berkaitan dengan perlindungan informasi, yaitu kerahasiaan, integritas data dan otentikasi. Kriptografi yaitu proses dilakukan berbagai teknik atau ilmu pengetahuan dan seni untuk menjaga keamanan pesan. Algoritma kriptografi yaitu suatu manfaat matematika yang bermanfaat untuk enkripsi dan dekripsi. Ada dua manfaat yang saling terkait, satu untuk enkripsi dan yang berikutnya untuk dekripsi. Enkripsi metode penyandian dalam bentuk pesan sehingga isi pesan tersebut tidak diketahui. Dekripsi adalah metode kebalikan dari enkripsi, yaitu mengubah pesan terenkripsi kembali ke keadaan semula. Bentuk sistem enkripsi dan dekripsi ini disebut kriptosistem. Bentuk asli dari sebuah pesan disebut plaintext dan bentuk asli yang dienkripsi disebut ciphertext [2].

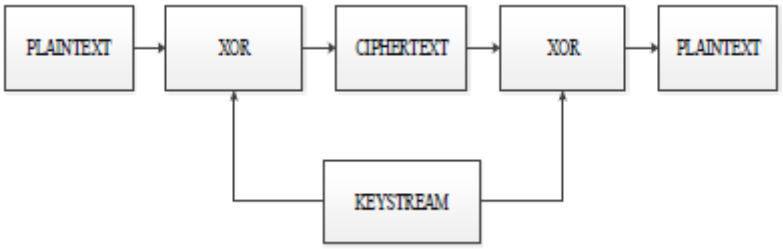
## 2.3 Metode Vernam Chiper

One Time Pad tercantum salah satu algoritma yang mempunyai kesempurnaan saat enkripsi dan dekripsnyai. One Time Pad yang dilihat dengan algoritma Vernam, ditemukan oleh Gillbert Vernam di Major Joseph Mauborge and AT & T's. Konsep dasar algoritma One Time Pad sedikit sama dengan algoritma Vigenere, namun saja pada algoritma ini, kunci dibentuk secara acak, dan kecil bisa jadi kunci akan saling sama satu dengan lainnya [3].

Vernam cipher merupakan algoritma kriptografi yang ditemukan oleh Mayor J. Maugborne dan G. Vernam. Algoritma Vernam cipher diadopsi dari one time pad cipher, dimana dalam hal ini karakter diganti dengan bit (0 atau 1). Namun kata lain, vernam cipher adalah versi lain dari one-time pad cipher. Algoritma kriptografi vernam cipher merupakan algoritma kriptografi berjenis symmetric key. Kunci yang dipakai untuk membuat enkripsi dan dekripsi memakai kunci yang sama. Dalam membuat proses enkripsi, algoritma vernam cipher memakai cara stream cipher dimana cipher berasal dari hasil operasi XOR antara bit plainteks dan bit key.

**BIOSTech: Bulletin of Computer Science and Information Technology**
Vol 1, No 2, Juni 2023
Hal: 66-71
Available Online at https://journal.grahamitra.id/index.php/biostech

Pada cipher aliran, bit hanya mempunyai dua buah nilai, sehingga proses enkripsi akan menyebabkan dua keadaan pada bit, adalah berubah atau tidak berubah. Dua keadaan ini ditentukan oleh kunci enkripsi yang disebut dengan aliran-bit-kunci (keystream). Secara sederhana proses enkripsi dan dekripsi algoritma vernam cipher dapat adalah pada Gambar 2.




**Gambar 2.** Proses Enkripsi Dan Dekripsi Algoritma Kriptografi Vernam Cipher [9]

Proses enkripsi dapat dihitung dengan persamaan berikut :

Ei = (Pi xor Ki) mod 256 (1)

Dimana Ei merupakan karakter hasil enkripsi, karakter pesan dan karakter kunci.
Tahapan enkripsi :
a. Buat kunci.
b. Tulis pesan.
c. Ubah kunci dan pesan ke dalam kode ASCII.
d. Lakukan operasi XOR kepada ASCII kunci dan ASCII pesan.
e. Hasil operasi XOR diubah kembali menjadi karakter.
Sedangkan proses dekripsi dapat menggunakan persamaan berikut :

Di = (Ci xor Ki) mod 256 (2)

Dengan Di adalah karakter hasil dekripsi, adalah karakter cipher text atau sandi, adalah karakter kunci. Tahapan dekripsi :
a. Buat kunci.
b. Ambil ciphertext.
c. Ubah kunci dan ciphertext ke dalam kode ASCII.
d. Lakukan operasi XOR kepada ASCII kunci dan ASCII ciphertext.
e. Hasil operasi XOR diubah kembali menjadi karakter [10].

### 2.3 Metode Beaufort Cipher

Beaufort cipher adalah salah satu algoritma dalam teknik perlindungan kriptografi klasik. Kunci (K) pada beaufort cipher adalah urutan bentuk K = k1 ... kd dimana k1 dihasilkan dari banyak pergeseran dari alfabet ke-i yang serupa dengan viginere cipher. Maknanya banyak kunci yang dihasilkan harus sama dengan jumlah karakter plainteks yang diamankan. Algoritma ini menepati proses enkripsi dan dekripsi secara stream (setiap karakter plaintext harus memiliki pasangan kunci). Hal inilah yang menyebabkan algoritma ini hampir sama dengan algoritma vigeneere cipher. Rumusan yang digunakan dalam proses enkripsi dan dekripsi adalah:n, dan lain-lain.
Formula proses enkripsi :

Ci = 256 - (Pi + Ki) mod 256 (3)

Dimana :
C : Ciphertext hasil proses enkrip
P : Plaintext untuk proses enkrip
K : Key untuk proses enkrip
mod : Sisa bagi
256 : Total ASCII pada keyboard
Tahapan enkripsi :
a. Buat kunci.
b. Tulis pesan.
c. Ubah kunci dan pesan ke dalam kode ASCII.
d. Lakukan operasi 256 dikurang dengan hasil ASCII kunci ditambah ASCII pesan.
e. Hasil operasi diubah kembali menjadi karakter.
Formula proses dekripsi :

Pi = 256 - (Ci-Ki) mod 256 (4)

**BIOSTech: Bulletin of Computer Science and Information Technology**
Vol 1, No 2, Juni 2023
Hal: 66-71
Available Online at https://journal.grahamitra.id/index.php/biostech

Dimana :
P : Plaintext hasil proses dekrip
C : Ciphertext untuk proses dekrip
K : Key untuk proses dekrip
mod : Sisa bagi
256 : Total ASCII pada keyboard

Nilai mod tergantung dari jumlah kebutuhan karakter yang diperlukan, pada permula beaufort cipher hanya memerlukan 26 karakter, tetapi seiring dengan perkembangan teknologi komputer saat ini, akan dapat menggunakan mod 256 (mengguakan seluruh tabel ASCII).

Tahapan dekripsi :
a. Buat kunci.
b. Tulis ciphertext.
c. Ubah kunci dan ciphertext ke dalam kode ASCII.
d. Lakukan operasi 256 dikurang dengan hasil ASCII ciphertext dikurang ASCII kunci.
e. Hasil operasi diubah kembali menjadi karakter [11].

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3.1 Analisa Penerapan Metode

Metode yang melalui pada penelitian ini yaitu kombinasi vernam cipher dan beaufort cipher, rumus vernam cipher dan beaufort cipher dapat dilihat sebagai berikut :

**Enkrip :**

Plaintext: RANI
Key : 123
Plaintext dan Key di ubah ke bentuk ASCII dan jumlahkan seperti berikut :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Plaintext** | 0101 0010 | 0100 0001 | 0100 1110 | 0100 1001 | |
| **Key** | 0011 0001 | 0011 0010 | 0011 0011 | 0011 0001 | ⊕ |
| **Ciphertext Dari Vernam** | 0110 0011 | 0111 0011 | 0111 1101 | 1111 1000 | (256-C) |
| **Hasil Pengurangan** | 1001 1101 | 1000 1101 | 1000 0011 | 1000 1000 | |
| **Key** | 0011 0001 | 0011 0010 | 0011 0011 | 0011 0001 | + |
| **Ciphertext** | 1100 1110 | 1011 1111 | 1011 0110 | 1011 1001 | |

Artinya :

**Proses 1 :**

Plaintext R (kode ASCII nya adalah 0101 0010)
Key 1 (kode ASCII nya adalah 0011 0001)
Kemudian 0101 0010⊕0011 0001 = 0110 0011 (0101 0010 xor 0011 0001 sama dengan 0110 0011)
Kemudian 1111 1111 – 0110 0011 = 1001 1101 (1111 1111 dikurangkan dengan 0110 0011 sama dengan 1001 1101)
Kemudian 1001 1101 + 0011 0001 = 1100 1110 (1001 1101 dijumlahkan dengan 0011 0001 sama dengan 1100 1110)
Angka 1100 1110 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi Î

**Proses 2 :**

Plaintext A (kode ASCII nya adalah 0100 0001)
Key 2 (kode ASCII nya adalah 0011 0010)
Kemudian 0100 0001⊕0011 0010 = 0111 0011 (0100 0001 xor 0011 0010 sama dengan 0111 0011)
Kemudian 1111 1111 – 0111 0011 = 1000 1101 (1111 1111 dikurangkan dengan 0111 0011 sama dengan 1000 1101)
Kemudian 1000 1101 + 0011 0010 = 1011 1111 (1000 1101 dijumlahkan dengan 0011 0010 sama dengan 1011 1111)
Angka 1011 1111 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi ¿

**Proses 3 :**

Plaintext N (kode ASCII nya adalah 0100 1110)
Key 3 (kode ASCII nya adalah 0011 0011)
Kemudian 0100 1110⊕0011 0011 = 0111 1101 (0100 1110 xor 0011 0011 sama dengan 0111 1101)
Kemudian 1111 1111 – 0111 1101 = 1000 0011 (1111 1111 dikurangkan dengan 0111 1101 sama dengan 1000 0011)
Kemudian 1000 0011 + 0011 0011 = 10101 0010 (1000 0011 dijumlahkan dengan 0011 0011 sama dengan 10101 0010)
Angka 10101 0010 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi ¶

**Proses 4 :**

Karena kunci sudah mencapai batas yaitu 3, maka kunci yang digunakan diulang dari awal yaitu 1.
Plaintext I (kode ASCII nya adalah 0100 1001)
Key 1 (kode ASCII nya adalah 0011 0001)
Kemudian 0100 1001⊕0011 0001 = 1111 1000 (0100 1001 xor 0011 0001 sama dengan 1111 1000)
Kemudian 1111 1111 – 1111 1000 = 1000 1000 (1111 1111 dikurangkan dengan 1111 1000 sama dengan 1000 1000)

Kemudian 1000 1000 + 0011 0001 = 1011 1001 (1000 1000 dijumlahkan dengan 0011 0001 sama dengan 1011 1001)
Angka 1011 1001 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi ¹
Satukan seluruh hasil karakter sehingga menjadi Ciphertext : Î¿¶¹
**Dekrip :**
Ciphertext : Î¿¶¹
Key : 123
Ubah plaintext dan key ke dalam bentuk ASCII dan lakukan pengurangan sehingga menjadi :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Plaintext** | 1100 1110 | 1011 1111 | 10101 0010 | 1011 1001 | |
| **Key** | 0011 0001 | 0011 0010 | 0011 0011 | 00110001 | - |
| **Ciphertext Dari Vernam** | 1001 1101 | 1000 1101 | 1000 0011 | 1000 1000 | (1111 1111-P) |
| **Hasil Pengurangan** | 0110 0011 | 0111 0011 | 0111 1101 | 0111 1000 | |
| **Key** | 0011 0001 | 0011 0010 | 0011 0011 | 0011 0001 | ⊕ |
| **Ciphertext** | 0101 0010 | 0100 0001 | 0100 1110 | 0100 1001 | |

Artinya :
**Proses 1 :**
Plaintext Î (kode ASCII nya adalah 1100 1110)
Key 1 (kode ASCII nya adalah 00110001)
Kemudian 1100 1110 - 00110001 = 1001 1101 (1100 1110 dikurangkan dengan 00110001 sama dengan 1001 1101)
Kemudian 1111 1111 - 1001 1101 = 0110 0011 (1111 1111 dikurangkan dengan 1001 1101 sama dengan 0110 0011)
Kemudian 0110 0011⊕00110001 = 0101 0010 (0110 0011 xor 00110001 sama dengan 0101 0010)
Angka 0101 0010 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi R
**Proses 2 :**
Plaintext ¿ (kode ASCII nya adalah 1011 1111)
Key 2 (kode ASCII nya adalah 0011 0010)
Kemudian 1011 1111 - 0011 0010 = 1000 1101 (1011 1111 dikurangkan dengan 0011 0010 sama dengan 1000 1101)
Kemudian 1111 1111 - 1000 1101 = 0111 0011 (1111 1111 dikurangkan dengan 1000 1101 sama dengan 0111 0011)
Kemudian 0111 0011⊕0011 0010 = 0100 0001 (0111 0011 xor 0011 0010 sama dengan 0100 0001)
Angka 0100 0001 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi A
**Proses 3 :**
Plaintext ¶ (kode ASCII nya adalah 10101 0010)
Key 3 (kode ASCII nya adalah 0011 0011)
Kemudian 10101 0010 - 0011 0011 = 1000 0011 (10101 0010 dikurangkan dengan 0011 0011 sama dengan 1000 0011)
Kemudian 1111 1111 - 1000 0011 = 0111 1101 (1111 1111 dikurangkan dengan 1000 0011 sama dengan 0111 1101)
Kemudian 0111 1101⊕0011 0011 = 0100 1110 (0111 1101 xor 0011 0011 sama dengan 0100 1110)
Angka 0100 1110 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi N.
**Proses 4 :**
Karena kunci sudah mencapai batas yaitu 3, maka kunci yang digunakan diulang dari awal yaitu 1.
Plaintext ¹ (kode ASCII nya adalah 1011 1001)
Key 1 (kode ASCII nya adalah 00110001)
Kemudian 1011 1001 - 00110001 = 1000 1000 (1011 1001 dikurangkan dengan 00110001 sama dengan 1000 1000)
Kemudian 1111 1111 - 1000 1000 = 0111 1000 (1111 1111 dikurangkan dengan 1000 1000 sama dengan 0111 1000)
Kemudian 0111 1000⊕00110001 = 0100 1001 (0111 1000 xor 00110001 sama dengan 0100 1001)
Angka 0100 1001 diubah ke dalam bentuk karakter sehingga menjadi I
Satukan seluruh hasil karakter sehingga menjadi Plaintext : RANI.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dari bab-bab sebelumnya yang sudah dilakukan akan dapat diambil berbagai kesimpulan sebagai berikut Dengan menerapkan kombinasi metode vernam cipher dan beaufort cipher pada database MySQL maka dapat mengamankan MySQL dari pencuri informasi. Dengan menggunakan plaintext dari isi database MySQL kemudian menerapkan langkah dan rumus dari kombinasi metode vernam cipher dan beaufort ciphemaka database MySQL mendapatkan keamanan yang baik.

## REFERENCES

[1] Jatmoko, C., Rachmawanto, E. H., & Sari, C. A. (2018). KOMBINASI CIPHER SUBTITUSI (BEAUFORT DAN VIGENERE) PADA CITRA DIGITAL.
[2] Diana, M., & Zebua, T. (2018). Optimalisasi Beaufort Cipher Menggunakan Pembangkit Kunci RC4 Dalam Penyandian SMS. J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), 2(1), 12-22.
[3] Lingga, A. (2019). ANALISA IMPLEMENTASI APLIKASI KEAMANAN FILE AUDIO WAV DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA BEAUFORT CIPHER DAN ROOT 13. Pelita Informatika: Informasi dan Informatika, 8(1), 33-40.

[4] Kosasih, N., Bakri, M. A., & Firasanti, A. (2017). SISTEM ABSENSI DOSEN MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) BERBASIS WEB. JREC (Journal of Electrical and Electronics), 5(2), 113-124.
[5] Putri, R. E. (2018). Perancangan Aplikasi Rekam Medis Menggunakan Bahasa Pemograman VB. Net 2010. Jurnal Teknik dan Informatika, 5(2), 49-55.
[6] Putri, R. E. (2018). Perancangan Aplikasi Rekam Medis Menggunakan Bahasa Pemograman VB. Net 2010. Jurnal Teknik dan Informatika, 5(2), 49-55.
[7] Aulia, R., Zakir, A., & Zulhafiz, M. (2019). Penerapan Algoritma One Time Pad & Linear Congruential Generator Untuk Keamanan Pesan Teks. InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, 4(1), 37-41.
[8] Sihombing, M. L. (2019). Penerapan Algoritma Vernam Cipher (One Time) untuk Pengamanan Login. Pelita Informatika: Informasi dan Informatika, 7(3), 429-432.
[9] Sutoyo, A., Nurhayati, N., & Gultom, I. (2019). IMPLEMENTASI SUPER ENKRIPSI ALGORITMA ONE TIME PAD (OTP) DAN BEAUFORT CHIPER UNTUK MENGAMANKAN DATA. Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK), 3(1).
[10] Jumeidi, M., Triyanto, D., & Brianorman, Y. (2016). Implementasi Algoritma Kriptografi Vernam Cipher Berbasis Fpga. Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi, 4(1).
[11] Hidayat, R. (2017). Aplikasi Penjualan Jam Tangan Secara Online Studi Kasus: Toko JAMBORESHOP. Jurnal Teknik Komputer, 3(2), 90-96.