PENERAPAN KONSEP MVC PADA SISTEM PENJUALAN ONLINE DENGAN SISTEM KEAMANAN MENGGUNAKAN ALGORITMA RIJNDEAL

Saidul Irsyad¹, Arjon Samuel Sitio²

^{1,2}STMIK Pelita Nusantara Medan

Jl. St.Iskandar Muda No. 1, Medan, Kode Pos 20154

Email : irsyadkeling@gmail.com¹

ABSTRAK

Dalam merancang sebuah website orang cenderung tidak menulis coding dari awal. Orang umumnya lebih memilih untuk menggunakan CMS, template engine atau framework untuk membuat pekerjaan mereka lebih ringan. Salah satu framework yang ringan, cepat dan gratis adalah Codeigniter. Konsep Model View Contoller atau biasa disingkat dengan MVC merupakan sebuah arsitektur dimana proses pada sistem dipisah menjadi tiga bagian dengan tugas-tugas dan tanggung jawab masing-masing. Konsep ini lebih memudahkan programmer dalam mengatur query database, manajemen kode, validasi data dan keamanan. Masalah keamanan sering kali kurang mendapat perhatian dari para pemilik dan pengelola toko online. Seringkali masalah keamanan berada di urutan kedua, atau bahkan di urutan terakhir dalam daftar hal-hal yang dianggap penting. Sistem login yang menggunakan database sebagai autentikasi user dan password sangat rentan untuk diretas oleh karena itu masih banyak pengguna internet yang masih meragukan keamanan sistem penjualan online. Algoritma Rijndael adalah algoritma kriptografi yang dapat melindungi data dengan baik. dalam implementasinya dan dinobatkan sebagai Advanced Encryption Standard (AES). Hasil dari penggunaan Konsep MVC dan Algoritma ini agar website lebih terstruktur dan tidak mudah diretas dan lebih aman dari berbagai serangan teknik hacking.

Kata kunci : Algoritma Rijndael, Konsep MVC, Toko Online

ABSTRACT

In designing a website people tend not to write coding from the start. People generally prefer to use CMS, template engines or frameworks to make their work lighter. One lightweight, fast and free framework is Codeigniter. The concept of Model View Contoller or commonly abbreviated as MVC is an architecture where the processes in the system are divided into three parts with their respective tasks and responsibilities. This concept makes it easier for programmers to manage database queries, code management, data validation and security. Security issues often receive less attention from owners and managers of online stores. Security issues are often second, or even last in the list of things that are considered important. Login systems that use databases as user and password authentication are very vulnerable to be hacked because there are still many internet users who still doubt the security of online sales systems. The Rijndael algorithm is a cryptographic algorithm that can protect data well. in its implementation and has been named the Advanced Encryption Standard (AES). The results of using this MVC concept and Algorithm to make the website more structured and not easily hacked and safer from various hacking attacks.

Keywords: Rijndael Algorithm, MVC Concept, Online Store

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini pengembangan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi banyak memberikan kemudahan, khususnya bagi para pelaku bisnis, Toko Online atau yang sering di sebut dengan *E-Commerce*

adalah salah satu konsep yang sangat berkembang di dunia internet.

Namun masalah keamanan sistem sering kali kurang mendapat perhatian. Sistem login yang menggunakan database sebagai autentikasi user

dan password sangat rentan untuk diretas oleh karena itu masih banyak pengguna internet yang masih meragukan keamanan sistem penjualan online.

Algoritma Rijndael adalah algoritma kriptografi yang dapat melindungi informasi dengan baik serta efisien dalam implementasinya. Algoritma Rijndael merupakan salah satu algoritma yang ditentukan oleh National Institute of Standards and Technology (NIST) sebagai pemenang dalam perlombaan memperebutkan kandidat AES (Advanced Encryption Standard).

Seiring berkembang nya teknologi dan informasi, umumnya dalam pemrograman bahasa PHP, dalam membangun sebuah website orang cenderung tidak menulis coding dari awal. Orang pada umumnya menggunakan CMS, template engine atau framework untuk membuat pekerjaan mereka lebih mudah. Salah satu konsep yang dibuat oleh pakar pemrograman adalah memecah sebuah aplikasi berbasis web menjadi tiga bagian yaitu Model yang berkaitan dengan operasi pada basis data, View yang berhubungan dengan tampilan website dan terakhir Controller yang berhubungan dengan logika website dan mengendalikan alur data antara view dan controller konsep ini merupakan pengembangan dari konsep pemrograman berorientasi objek dan dalam pemrograman dikenal dengan MVC.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian adalah tahapan atau gambaran yang akan dilakukan dalam penelitian untuk mempermudah penelitian. Kerangka Kerja "Penerapan Konsep MVC (Model View Controller) pada penjualan online, serta implementasi algoritma Rijndael untuk keamanan login dan database pada Toko Online dan pengujian menggunakan beberapa teknik hacking dibuat untuk memberikan gambaran serta kemudahan dalam melakukan penelitian. Berikut ini persiapan yang dilakukan sebelum penulis mulai melakukan penelitian.

Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisa Konsep MVC

Gambar 2. Alur Konsep MVC

1) Model

biasanya berhubungan dengan data dan interaksi ke database atau webservice. Model juga merepresentasikan struktur data dari aplikasi yang bisa berupa basis data maupun data lain, misalnya dalam bentuk file teks, file XML maupun webservice. Biasanya didalam model akan berisi class dan fungsi untuk mengambil, melakukan update dan menghapus data website. Sebuah aplikasi web biasanya menggunakan basis data dalam menyimpan data, maka pada bagian Model biasanya akan berhubungan dengan perintah-perintah query SQL.

2) View

merupakan bagian yang menangani presentation logic. Pada suatu aplikasi web bagian ini biasanya berupa file template HTML, yang diatur oleh controller. View berfungsi untuk menerima dan merepresentasikan data hasil dari model dan controller kepada user. View tidak memiliki akses langsung terhadap bagian model.

3) Controller

merupakan bagian yang mengatur hubungan antara bagian model dan bagian view. Pada controller terdapat class-class dan fungsi-fungsi yang memproses permintaan dari View ke dalam struktur data di dalam model. Controller juga tidak boleh berisi kode untuk mengakses basis data. Karena tugas mengakses data telah diserahkan kepada model. Tugas controller adalah menyediakan berbagai variable yang akan ditampilkan di view, memanggil model untuk melakukan akses ke basis data, menyediakan penanganan kesalahan/error, mengerjakan proses logika dari aplikasi serta melakukan validasi atau cek terhadap input.

b. Analisa Algoritma Rijndael

Algoritma *Rijndael* mempunyai 3 (tiga) parameter:

1. Plainteks adalah *array* yang berukuran 16-byte, yang berisi data masukan.
2. Cipherteks adalah *array* yang berukuran 16-byte, yang berisi hasil enkripsi.
3. Kunci adalah *array* yang berukuran 16-byte, yang berisi kunci cipher (disebut juga *chipper key*).

Garis besar algoritma *Rijndael* yang beroperasi pada blok 128 bit dengan kunci 128 bit adalah sebagai berikut:

1. *AddRoundKey*, melakukan XOR antara *state* awal (plaintexts) dengan *chipper key*. Tahap ini disebut juga *initial round*.
2. Putaran sebanyak $Nr-1$ kali. Proses yang dilakukan pada setiap putaran adalah:
 - a. *SubBytes* adalah substitusi *byte* dengan menggunakan tabel substitusi (*S-Box*).
 - b. *ShiftRows* adalah pergeseran baris-baris *array state* secara *wrapping*.
 - c. *MixColumns* adalah mengacak data di masing-masing kolom *array state*.
 - d. *AddRoundKey* adalah melakukan XOR antara *state* sekarang *round key*.
3. Final round, proses untuk putaran terakhir:
 - a. *SubBytes*
 - b. *ShiftRows*

c. AddRoundKey

c. Transformasi SubBytes

Transformasi *SubBytes* memetakan setiap byte dari *array state* dengan menggunakan tabel substitusi *S-Box*. Tidak seperti DES yang mempunyai *S-Box* berbeda pada setiap putaran, *Rijndael* hanya mempunyai satu buah. Tabel yang digunakan adalah:

hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
0	63	7c	77	7b	f2	6b	6f	c5	30	01	67	2b	fe	d7	ab	76
1	ca	82	c9	7d	fa	59	47	f0	ad	d4	a2	af	9c	a4	72	c0
2	b7	fd	93	26	36	3f	f7	cc	34	a5	e5	f1	71	d8	31	15
3	04	c7	23	c3	18	96	05	9a	07	12	80	e2	eb	27	b2	75
4	09	83	2c	1a	1b	6e	5a	a0	52	3b	d6	b3	29	e3	2f	84
5	53	d1	00	ed	20	fc	b1	5b	6a	cb	be	39	4a	4c	58	cf
6	d0	ef	aa	fb	43	4d	33	85	45	f9	02	7f	50	3c	9f	a8
7	51	a3	40	8f	92	9d	38	f5	bc	b6	da	21	10	ff	f3	d2
8	cd	0c	13	ec	5f	97	44	17	c4	a7	7e	3d	64	5d	19	73
9	60	81	4f	dc	22	2a	90	88	46	ee	b8	14	de	5e	0b	db
a	e0	32	3a	0a	49	06	24	5c	c2	d3	ac	62	91	95	e4	79
b	e7	c8	37	6d	8d	d5	4e	a9	6c	56	14	ea	65	7a	ae	08
c	ba	78	25	2e	1c	a6	b4	c6	e8	dd	74	1f	4b	bd	0b	8a
d	70	3e	b5	66	48	03	f6	0e	61	35	57	b9	86	c1	1d	9e
e	e1	f8	98	11	69	d9	8e	94	9b	1e	87	e9	ce	55	28	df
f	8c	a1	89	0d	bf	e6	42	68	41	99	2d	0f	b0	54	bb	16

Gambar 3. Tabel S-Box Rijndael

Cara pensubstitusian adalah sebagai berikut:

jika setiap byte pada *array state* $S[r,c]=xy$, xy adalah digit heksa desimal dari nilai $S[r,c]$, maka nilai substitusinya, dinyatakan dengan $S'[r,c]$, adalah elemen di dalam *S-Box* yang merupakan perpotongan baris x dengan kolom y .

Gambar 4. Transformasi SubByte dengan S-Box

Gambar 5. Proses SubBytes

d4	e0	b8	1e
27	bf	b4	41
11	98	5d	52
ae	f1	e5	30

Gambar 6. Hasil SubBytes

d. Transformasi ShiftRows

Transformasi ShiftRows melakukan pergeseran secara wrapping pada 3 (tiga) baris terakhir dari array state. Jumlah pergeseran bergantung pada nilai baris r . Baris $r=1$ digeser sejauh 1 byte, baris $r=2$ digeser sejauh 2 byte, dan baris $r=3$ digeser sejauh 3 byte. Baris $r=0$ tidak digeser.

Gambar 7 Transformasi Shiftrows

Geser baris ke-1:

d4	e0	b8	1e
27	bf	b4	41
11	98	5d	52
ae	f1	e5	30

Hasil pergeseran baris ke-1 dan geser baris ke-2:

d4	e0	b8	1e
bf	b4	41	27
11	98	5d	52
ae	f1	e5	30

Hasil pergeseran baris ke-2 dan geser baris ke-3:

d4	e0	b8	1e
bf	b4	41	27
5d	52	11	98
ae	f1	e5	30

Hasil pergeseran baris ke-3 dan geser baris ke-4:

d4	e0	b8	1e
bf	b4	41	27
5d	52	11	98
30	ae	f1	e5

Gambar 8 Proses transformasi Shiftrows

d4	e0	b8	1e
bf	b4	41	27
5d	52	11	98
30	ae	f1	e5

Gambar 9 Hasil dari ShiftRows

e. Tranformasi MixColumns

Transformasi MixColumns mengalikan setiap kolom dari array state dengan polinoma(x)mod(x4+1). Setiap kolom

diperlakukan sebagai polinom 4-suku pada GF(28). Polinom a(x) yang ditetapkan adalah:

$$a(x) = \{03\}x^3 + \{01\}x^2 + \{01\}x + \{02\}$$

Transformasi ini dinyatakan sebagai perkalian matriks:

$$s'(x) = a(x) \otimes s(x)$$

$$\begin{bmatrix} s'_{0,c} \\ s'_{1,c} \\ s'_{2,c} \\ s'_{3,c} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 02 & 03 & 01 & 01 \\ 01 & 02 & 03 & 01 \\ 01 & 01 & 02 & 03 \\ 03 & 01 & 01 & 02 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_{0,c} \\ s_{1,c} \\ s_{2,c} \\ s_{3,c} \end{bmatrix}$$

$$s'_{0,c} = (\{02\} \bullet s_{0,c}) \oplus (\{03\} \bullet s_{1,c}) \oplus s_{2,c} \oplus s_{3,c}$$

$$s'_{1,c} = s_{0,c} \oplus (\{02\} \bullet s_{1,c}) \oplus (\{03\} \bullet s_{2,c}) \oplus s_{3,c}$$

$$s'_{2,c} = s_{0,c} \oplus s_{1,c} \oplus (\{02\} \bullet s_{2,c}) \oplus (\{03\} \bullet s_{3,c})$$

$$s'_{3,c} = (\{03\} \bullet s_{0,c}) \oplus s_{1,c} \oplus s_{2,c} \oplus (\{02\} \bullet s_{3,c})$$

d4	02 01 01 03	04
bf	03 02 01 01	66
5d	01 03 02 01	81
30	01 01 02 03	e5

Gambar 10 Operasi MixColumns

04	e0	48	28
66	cb	f8	06
81	19	d3	26
e5	9a	7a	4c

Gambar 11 Hasil keseluruhan MixColumns

4. Transformasi AddRoundKey

Transformasi ini melakukan operasi XOR terhadap sebuah round key dengan arraystate, dan hasilnya disimpan di array state.

Gambar 12 Transformasi AddRoundKey

Gambar 13 Hasil AddRoundKey

f. Ekspansi Kunci

Algoritma *Rijndael* melaksanakan *cipherkey* dan membuat suatu ekspansi kunci untuk menghasilkan suatu *key schedule*. Jika ekspansi kunci yang diperlukan *Rijndael* Nb (Nr+1) word, sehingga bisa digunakan AES 128 bit, maka $4(10+1) = 40$ word = 44×32 bit = 1408 bit *subkey*. Ekspansi dari 128 menjadi 1408 bit *subkey*, proses ini disebut dengan *key schedule*. *Subkey* ini diperlukan karena setiap *round* merupakan suatu inisial dari Nb word untuk Nr=0 dan Nb untuk Nr=1,3 untuk Nr=2,...,11 Nb untuk Nr=10, dari operasi ini akan didapatkan *schedule* kunci yang berisi *array* linier 4 byte word (w_i), $0 \leq i \leq (Nr+1)$.

Gambar 14 Proses ekspansi kunci

Gambar 15 Proses Algoritma Rijndael

g. Perancangan Sistem

1. Use Case Diagram

Use Case adalah gambaran fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan di bangun . Aktor-aktor yang melakukan prosedur dalam sistem dan respon yang ditanggapi oleh sistem terhadap prosedur yang di lakukan oleh aktor di jelaskan dalam skenario *use case diagram* pada gambar berikut :

Gambar 16 Use Case Diagram


```

    erDiagram
        User_Detail ||--o{ User : "has one"
        User ||--o{ Admin : "has one"
        User_Detail ||--o{ Shipping : "has one"
        User_Detail ||--o{ Transaction_Detail : "has one"
        User ||--o{ Transaction : "has one"
        Admin ||--o{ Transaction : "has one"
        Shipping ||--o{ Transaction : "has one"
        Transaction_Detail ||--o{ Transaction : "has one"
        Transaction ||--o{ Pengiriman : "has one"

        User_Detail {
            string User_Detail_id PK
            string User_id FK
            string Nama_Depan
            string Nama_Telakang
            string Jarak
            string Jenis_kelamin
            string Tempat_Lahir
            string Tanggal_Lahir
            string Handphone
            string Alamat
            string Kota
            string Kecamatan
            string Provinsi
            string Kode_Pos
            string Profil_Pictures
        }

        User {
            string User_name PK
            string Group
            string Password
            string Email
            string Verifikasi_Login
        }

        Admin {
            string User_name PK
            string Add_id
            string Edit_id
            string Delete_id
            string Validation_id
        }

        Shipping {
            string Shipping_id PK
            string Transaction_id FK
            string Nama_Lengkap
            string Alamat
            string Provinsi
            string Kota
            string Kecamatan
            string No_telephone
            string Handphone
            string Email
        }

        Transaction_Detail {
            string Detail_id PK
            string Transaction_id FK
            string Product_id
            string Nama
            string Option
            string Quantity
            string Price
            string Sub_Total
            string Simpan_id FK
            string Delete_id FK
            string Edit_id FK
        }

        Transaction {
            string Trans_id PK
            string Transaction_status
            string User_id FK
            string Transaction_time
            string Total
            string Random
            string Total_tax
            string Id_initial
            string Tax_type
            string Transfer_Destination
            string Tracking_Number
        }

        Pengiriman {
            string Trans_id PK
            string Kode_Kiriman
            string Kode_Kepulauan
            string Kecamatan
            string Kode
            string Estimasi_Regi
            string Ongkos
            string Estimasi_Ongkos
            string PISN
            string Simpan_id FK
            string Batch_id FK
        }
  
```

```

graph TD
    Start((Mulai)) --> D1{ }
    D1 -- User --> Cari[Cari Produk]
    D1 -- Admin --> Login(Login)
    Cari --> D2{ }
    D2 --> Pilih[Pilih Produk]
    D2 --> Registrasi[Registrasi Pembayaran]
    Pilih --> D3{ }
    Registrasi --> D3
    D3 --> End1((Selesai))
    Login --> Tampil[Tampil Menu]
    Tampil --> D4{ }
    D4 --> ManajemenProduk[Manajemen Produk]
    D4 --> ManajemenHalaman[Manajemen Halaman]
    D4 --> DataPembelian[Data Pembelian Pelanggan]
    D4 --> MetodePembayaran[Metode Pembayaran]
    ManajemenProduk --> D5{ }
    ManajemenHalaman --> D5
    DataPembelian --> D5
    MetodePembayaran --> D5
    D5 --> End2((Selesai))
  
```

```

graph TD
    Admin[Admin] --> Admin2[Admin]
    Admin --> User[User]
    Admin2 --> ManageProduct[Manajemen Produk]
    Admin2 --> ManageMenu[Manajemen Menu]
    User --> ManageReservation[Manajemen Reservasi]
    User --> ManageProduct2[Manajemen Produk]
    User --> ManageMenu2[Manajemen Menu]
    User --> ManageReservation2[Manajemen Reservasi]
    ManageProduct --> AddProduct[Tambah Produk]
    ManageProduct --> EditProduct[Edit Produk]
    ManageProduct --> DeleteProduct[Hapus Produk]
    ManageMenu --> AddMenu[Tambah Menu]
    ManageMenu --> EditMenu[Edit Menu]
    ManageMenu --> DeleteMenu[Hapus Menu]
    ManageReservation --> AddReservation[Tambah Reservasi]
    ManageReservation --> EditReservation[Edit Reservasi]
    ManageReservation --> DeleteReservation[Hapus Reservasi]
    ManageProduct2 --> AddProduct2[Tambah Produk]
    ManageProduct2 --> EditProduct2[Edit Produk]
    ManageProduct2 --> DeleteProduct2[Hapus Produk]
    ManageMenu2 --> AddMenu2[Tambah Menu]
    ManageMenu2 --> EditMenu2[Edit Menu]
    ManageMenu2 --> DeleteMenu2[Hapus Menu]
    ManageReservation2 --> AddReservation2[Tambah Reservasi]
    ManageReservation2 --> EditReservation2[Edit Reservasi]
    ManageReservation2 --> DeleteReservation2[Hapus Reservasi]
    
```

```

sequenceDiagram
    actor User
    participant Admin
    participant FormLogin as Form Login
    participant ControlLogin as Control Login
    participant ValidasiLogin as Validasi Login

    Admin->>FormLogin: masukkan username dan password
    activate FormLogin
    FormLogin->>ControlLogin: mengirim username dan password
    deactivate FormLogin
    activate ControlLogin
    ControlLogin->>ValidasiLogin: periksa login
    deactivate ControlLogin
    activate ValidasiLogin
    ValidasiLogin->>FormLogin: login berhasil
    deactivate ValidasiLogin
    activate FormLogin
    FormLogin->>Admin: 
    deactivate FormLogin
  
```

Daftar Produk Terbaru

<p>Rexus Headset M1 Wireless Gaming Bluetooth Barang Resmi RESOL 1 Tahun</p> <p>Rp 150.000 Beli</p>	<p>Rexus F19 Vonix Headset Gaming Headphone Detail produk dan Rexus F19 resmi headset gaming Headphone 19 dengan Resol 1 tahun</p> <p>Rp 110.000 Beli</p>	<p>Headset Gaming AULA Prime LB-01 Detail produk dan headset Gaming Aula Prime LB-01 0101 - Kualitas suara terbaik untuk game.</p> <p>Rp 90.000 Beli</p>
--	---	--

localhost:3000/index.html?login

Version Komputer

Kontrol Sistem

Login Member

Silahkan login untuk login ...

Username

Password

☐ Beriikan saya tetap login

Login

[Lupa Password](#)

49

Gambar 22. Halaman Admin setelah login

Pengujian Keamanan Dengan Serangan SQL-Injection

Terdapat beberapa cara yang dapat digunakan untuk melakukan pengujian terhadap keamanan *website*. Salah satunya adalah dengan melakukan *SQL Injection*.

Pada Website akan dimasukan sintaks – sintaks sql pada form login. Contoh sintaks yang digunakan adalah “or”, “1=1”, “0=0”. Berikut beberapa skenario yang akan diuji dalam penelitian ini.

Pada pengujian ini sebagai contoh website *skyplus-travels.com* akan di uji menggunakan sql-injection.

Gambar 23 Website login website yang diuji dengan sql-injection

Gambar 24 Tampilan website yang berhasil di retas

Sedangkan website yang menggunakan algoritma rijndael tidak berhasil di retas dengan menggunakan sql-injection.

Gambar 25 Tampilan web gagal di retas

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam Penerapan Konsep MVC Pada Penjualan Online Dengan Sistem Keamanan Menggunakan Algoritma Rijndael, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Konsep *Model View Controller* (MVC) lebih memudahkan *programmer* dalam mengatur *query database*, manajemen kode, validasi data dan keamanan.
2. Coding yang dihasilkan dengan menggunakan Konsep MVC menjadi lebih terstruktur, efisien dan mudah di lakukan pengembangan.
3. Berdasarkan hasil pengujian Algoritma Rijndael dapat digunakan pada login untuk memproteksi serangan hacking seperti SQL-Injection.

5. REFERENSI

- Pastima Simanjuntak, Arwin Kasnady, Desember (2016) *Analisis Model View Controller (MVC) Pada Bahasa PHP*: Jurnal ISD Vol.2 No.2 e-ISSN : 2582-5114.
- Kartika Imam Santoso, Wahyu Priyoatmoko, (2016) *Pengamanan Data My SQL Pada E-commerce dengan Algoritma AES* 256. Jurnal Sistem Informasi Indonesia, 1 Nopember 2016
- Niria Laila1, Anita Sindar RMS, Implementasi Steganografi LSB Dengan Enkripsi Vigenere Cipher Pada Citra, ScientiCO : Computer Science Informatics Journal Vol. 1, No. 2, hal, 47-5, 2018.
- Sugeng Murdowo, Mengenal Proses Perhitungan Enkripsi Menggunakan Algoritma Kriptografi Advance Encryption Standard (AES) Rijndael : INFOKAM Nomor 1/ Th. X/Maret/2014.