

Implementasi Algoritma *Vigenere Chiper* dan *Caesar Chiper* Untuk Pengamanan *Password* Dalam Penerimaan Siswa Baru

Implementation of the Vigenere Chiper and Caesar Chiper Algorithms for Password Security in New Student Admissions

Muhammad Khairul Fauzi^{a,1}, Adil Setiawan^{b,2}

^aMahasiswa Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^bDosen Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

Email: fauzicairul@gmail.com¹, adio165@gmail.com²

ABSTRAK

SMK Swasta Maju adalah sebuah lembaga pendidikan di bawah naungan yayasan MAJU yang berlokasi di Jl. Karang Gading, Kec. Secanggang, Kab. Langkat, Prov. Sumatera Utara. Salah satu aktivitas akademik yang ada di sekolah pada umumnya setiap kali menjelang tahun ajaran baru tentunya adalah proses penerimaan siswa baru. Sistem penerimaan siswa baru pada SMK Swasta Maju masih menggunakan Microsoft Excel sehingga sering terjadinya penggandaan data. Masalah keamanan pada penerimaan siswa baru juga menjadi salah satu aspek terpenting dari sebuah sistem informasi. Masalah keamanan sering kurang mendapat perhatian dari para perancang dan pengelola sistem informasi. Dengan banyaknya data calon siswa pada SMK Swasta Maju maka pihak sekolah harus menjaga data tersebut dengan baik. Data - data calon siswa yang disimpan belum memiliki keamanan untuk menjaga data tersebut aman sehingga pihak sekolah belum dapat menjaga data tersebut dengan baik. Maka dari itu peneliti akan merancang sistem informasi penerimaan siswa baru berbasis web dengan menggunakan algoritma kriptografi vigenere chipper, caesar chipper dan dikombinasikan dengan regular expression sebagai keamanan dimana password yang di input oleh user akan di enkripsi untuk melindungi data password serta membantu calon siswa dalam membuat password yang kuat untuk melindungi informasi daring mereka misalnya kata sandi harus cukup panjang dan memiliki variasi jenis karakter dan dapat mempercepat proses penerimaan siswa baru di SMK Swasta Maju.

Kata Kunci : Keamanan, Password, *Vigenere Chiper*, *Caesar Chiper*, Regular Expression, Siswa Baru

ABSTRACT

SMK Swasta Maju is an educational institution under the auspices of the MAJU foundation located on Jl. Karang Gading, Secanggang District, Langkat, Prov. North Sumatra. One of the academic activities in schools in general every time before the new school year, of course, is the process of accepting new students. The admission system for new students at SMK Swasta Maju still uses Microsoft Excel so that data duplication often occurs. Security issues in the admission of new students are also one of the most important aspects of an information system. Security issues often receive less attention from designers and managers of information systems. With so much data on prospective students at SMK Swasta Maju, the school must maintain the data properly. The data of prospective students stored does not have security to keep the data safe so that the school has not been able to maintain the data properly. Therefore, researchers will design a web-based new student admission information system using cryptographic algorithms vigenere chipper, caesar chipper and combined with regular expression as security where the password entered by the user will be encrypted to protect password data and help prospective students create strong passwords to protect their online information, for example, passwords must be long enough and have a variety of character types and can accelerate the process of accepting new students at SMK Swasta Maju.

Keywords : Security, Password, *Vigenere Chiper*, *Caesar Chiper*, Regular Expression, New Student

Info Artikel :

Disubmit: 20 Juni 2024

Direview: 26 Juli 2024

Diterima : 11 Agustus 2024

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved..

1. PENDAHULUAN

SMK Swasta Maju Secanggang adalah sebuah lembaga pendidikan di bawah naungan yayasan MAJU yang berlokasi di Kab. Langkat, Prov. Sumatera Utara. Salah satu aktivitas akademik yang ada di sekolah pada umumnya setiap kali menjelang tahun ajaran baru tentunya adalah proses penerimaan siswa baru dimana banyak data pribadi dari calon siswa baru seperti formulir yang berisi data diri dari pendaftar yang akan diserahkan ke pihak sekolah. Penerimaan siswa baru merupakan salah satu proses yang ada di instansi pendidikan untuk menyaring calon siswa yang terpilih sesuai kriteria yang ditentukan. Pada umumnya proses penerimaan siswa baru dilakukan melalui tahap pendaftaran, seleksi berkas dan penerimaan siswa. [1]. Permasalahan yang terjadi dalam penerimaan siswa baru SMK Swasta Maju Secanggang saat ini belum sepenuhnya terkomputerisasi, sebagian masih bersifat konvensional yaitu masih ditulis di buku raport dan logbook sehingga membutuhkan banyak waktu yang diperlukan untuk memproses tugas tersebut. Penulisan laporan masih dalam bentuk kertas yang jumlahnya cukup banyak sehingga sering terjadinya kehilangan data, dan sebagiannya lagi masih menggunakan *Microsoft Excel* sehingga sering terjadinya penggandaan data.

Vigenere cipher merupakan suatu teknik dalam menyandikan teks *alfabet* dengan deretan sandi *caesar* berdasarkan huruf dalam kata kunci. Algoritma *vigenere cipher* merupakan penyederhanaan dari *polialfabetik*. Salah satu kelebihan dalam algoritma *vigenere cipher* sendiri adalah teknik ini tidak mudah rentan dalam metode pemecahan sandi. [2]. *Caesar cipher* merupakan salah satu teknik sederhana yang mengganti setiap karakter *alfabet* dengan karakter lain sepanjang 26 karakter *alfabet*. [3]. *Regular expression* adalah sebuah urutan karakter yang dapat mencari sebuah pola. Pola pencarian kata atau teks memerlukan sebuah algoritma yang diatur dalam *regular expression* itu sendiri, yang membedakan *regex* (*regular expression*) dengan *string* biasa yaitu meta *characters* atau token di mana terdapat karakter-karakter khusus yang memiliki sebuah arti atau maksud tersendiri dalam pola pencarian, karakter-karakter ini tidak akan di cocokan secara literal dengan karakter itu sendiri, tapi mewakili sekelompok karakter lain atau pola khusus tertentu. [4].

Masalah keamanan pada penerimaan siswa baru juga menjadi salah satu aspek terpenting dari sebuah sistem informasi. Masalah keamanan sering kurang mendapat perhatian dari para perancang dan pengelola sistem informasi. Dengan banyaknya data calon siswa pada SMK Swasta Maju maka pihak sekolah harus menjaga data tersebut dengan baik.

Data - data calon siswa yang disimpan belum memiliki keamanan untuk menjaga data tersebut aman sehingga pihak sekolah belum dapat menjaga data tersebut dengan baik. Maka dari itu peneliti akan merancang sistem informasi penerimaan siswa baru berbasis web dengan menggunakan algoritma kriptografi *vigenere chipper*, *caesar chipper* dan dikombinasikan dengan *regular expression* sebagai keamanan dimana *password* yang di input oleh *user* akan di enkripsi untuk melindungi data *password*, membantu calon siswa dalam membuat *password* yang kuat untuk melindungi informasi daring mereka misalnya kata sandi harus cukup panjang dan memiliki variasi jenis karakter serta dapat mempercepat proses penerimaan siswa baru di SMK Swasta Maju Secanggang.

Hasil penelitian adalah sebuah sistem informasi penerimaan siswa baru berbasis web pada SMK Swasta Maju dengan algoritma *vigenere chipper* dan *caesar chipper* yang dikombinasikan dengan *regular expresion* dapat membantu pihak sekolah dalam proses penerimaan siswa baru, dan dapat mengamankan data. *Password* merupakan kata kunci yang bersifat rahasia untuk melindungi berkas atau data dari akses tanpa izin. [5]. *Database* adalah sekumpulan *file* yang berhubungan dan terorganisasi atau sekumpulan *record-record* yang dapat menyimpan data. [6].

2. METODE

Metode merupakan suatu cara yang sistematis untuk mengerjakan suatu permasalahan.

A. Metode Penelitian

1. Pengamatan Langsung (Observation)

Peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke SMK Swasta Maju Secanggang yang beralamat di Jl.Karang Gading Kec. Secanggang Kab. Langkat untuk melihat bagaimana sistem informasi penerimaan siswa baru yang berjalan, dari hasil pengamatan penulis maka penulis menyimpulkan perlu adanya perancangan sebuah sistem pengamanan data yang lebih baik lagi.

2. Wawancara (Interview)

Dalam hal ini, peneliti memperoleh informasi yang dibutuhkan dengan bertanya langsung kepada pihak terkait dan yang berkompeten di SMK Swasta Maju Secanggang untuk mendapatkan informasi serta data-data mengenai judul yang peneliti angkat. Penulis juga melakukan tanya jawab kepada ibu Novi Alfionita Sari, S.Kom selaku penanggung jawab operator sekolah. Adapun pertanyaan- pertanyaan yang diajukan adalah sebagai berikut :

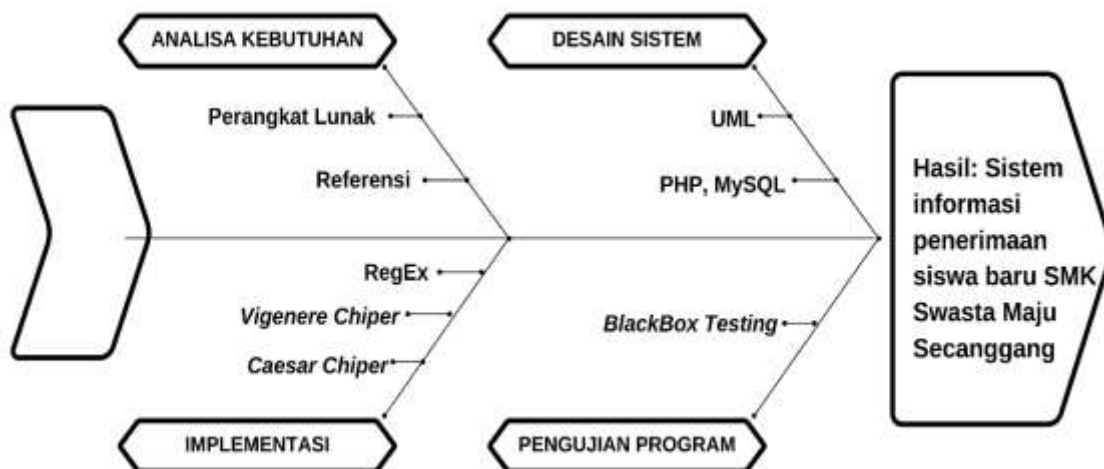
1. Bagaimana sistem informasi penerimaan siswa baru yang berjalan di SMK Swasta Maju?

Jawab: Sistem informasi yang berjalan di SMK Swasta Maju belum sepenuhnya terkomputerisasi, masih konvensional dan sebagiannya lagi menggunakan Microsoft Excel.

2. Bagaimana keamanan sistem informasi yang ada pada penerimaan siswa baru di SMK Swasta Maju?

Jawab: Sistem penerimaan siswa baru SMK Swasta Maju Secanggang saat ini belum memiliki sistem keamanan untuk mengamankan data calon siswa.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dibentuk dan dimodelkan ke dalam diagram *fishbone*. Beberapa tahapan yang digunakan dalam *fishbone* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Fishbone

Keterangan:

1. Analisa Kebutuhan

Pada tahapan ini peneliti melakukan analisa kebutuhan untuk penelitian yang berkaitan dengan penerimaan siswa di SMK Swasta Maju Secanggang. Adapun hal-hal yang diperlukan untuk pembuatan sistem yaitu:

- Perangkat lunak yaitu *notepad++* sebagai text editor untuk membuat atau mengedit kode sumber bahasa pemrograman dalam pembuatan halaman web, XAMPP untuk mengelola *database* yang berada di *localhost* tanpa memerlukan akses internet, dan web browser seperti *Chrome* atau *Mozilla Firefox* yang digunakan untuk menampilkan dan mengakses sebuah halaman *website* yang telah dibuat.

- b. Perangkat keras yaitu seperti komputer atau laptop yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi. Berikut adalah perangkat yang digunakan peneliti untuk pembuatan sistem :
 1. Laptop/ Computer
 2. HDD 1TB
 3. Mouse
- c. Referensi berupa tutorial yang ada di forum tanya jawab seperti *stackoverflow* untuk membantu peneliti dalam membangun sistem keamanan penerimaan siswa baru berbasis web.
2. Desain Sistem
Pada tahapan ini desain sistem yang peneliti gunakan secara teori adalah pemodelan UML yang digunakan untuk memodelkan suatu sistem yang menggunakan konsep berorientasi objek. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman web PHP serta *database* MySQL.
3. Implementasi
Pada tahapan ini peneliti menggunakan algoritma kriptografi *vigenere chiper* dan *caesar chiper* yang berfungsi untuk mengenkripsi *password* sebagai keamanan *password* pada sistem informasi penerimaan siswa baru, serta *regular expressions* yang berfungsi untuk *matching* atau pencocokan teks.
4. Pengujian Program
Pada tahapan ini peneliti menguji sistem yang telah dibuat menggunakan pengujian teori dan praktek. Pengujian teori peneliti menggunakan *blackbox testing* untuk pengujian aplikasi secara teori dan pengujian praktek peneliti menggunakan *localhost*.
5. Hasil
Pada tahapan ini penelitian sudah selesai dibuat, hasil dari penelitian ini yaitu sistem informasi penerimaan siswa baru dengan menggunakan algoritma *vigenere chiper* dan *caesar chiper* untuk keamanan *password* berbasis web pada SMK Swasta Maju.

B. Metode Regular Expression

Pertama hal yang perlu dilakukan adalah, menentukan pola dari *password* tersebut.

1. Setidaknya diikuti oleh kombinasi satu angka,
2. Setidaknya diikuti oleh kombinasi satu huruf, dan
3. Setidaknya diikuti oleh kombinasi satu karakter khusus.

Dengan ketentuan di atas, dalam membuat fungsi untuk melakukan validasi *password* tersebut dengan menggunakan *pattern* regex berikut ini :

```
/^(?=.*[0-9])(?=.*[A-Z])(?=.*[!@#$%^&*])[a-zA-Z0-9!@#$%^&*]{8,}$/;
```

Keterangan:

- ^ : Karakter awal,
- [a-z0-9] : Harus terdapat karakter huruf dan angka,
- [!@#\$%^&*] : Harus terdapat karakter khusus,
- \$: artinya diakhiri dengan,
- Tanda ^ dan \$ harus dimasukkan jika ingin membatasi panjang dan total karakter yang dimasukkan,
- Pattern terakhir menggunakan modifier i dibelakang, fungsinya adalah melakukan pengecekan tanpa memperhatikan kapitalisasi huruf besar atau kecil.

Sebagai contoh berikut ini adalah karakter *password* yang cocok dengan regex di atas: Fauzi1@

C. Metode Vigenere Chiper

Teknik substitusi *vigenere* dengan menggunakan angka dilakukan dengan menukarkan huruf dengan angka, hampir sama dengan kode geser.

Contoh Enkripsi:

Plaintext : Fauzi1@

Kunci : smk

Chipertext : ?

F	a	u	z	i	1	@
s	m	k	s	m		

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
17	18	19	20	21	22	23	24	25

$$C_i = (P_i + K_i) \bmod 26$$

$$F = (5+18) \bmod 26 = 23 = X$$

$$a = (0+12) \bmod 26 = 12 = m$$

$$u = (20+10) \bmod 26 = 30 \bmod 26 = e$$

$$z = (25+18) \bmod 26 = 43 \bmod 26 = r$$

$$i = (8+12) \bmod 26 = 20 = u$$

$$1 = 1$$

$$@ = @$$

$$\text{Chipertext} = Xmeru1@$$

D. Metode Caesar Chiper

Caesar chiper mengubah huruf tersebut menjadi deretan bilangan bulat (*integer*).

Misal huruf A menjadi angka 1, huruf B menjadi angka 2, dan seterusnya hingga huruf Z menjadi angka 26.

Contoh:

Plaintext : Xmeru1@

Key : 4

Pertama ubahlah huruf menjadi angka dengan pedoman tabel seperti dibawah ini:

Plaintext	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Kunci	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Plaintext	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Kunci	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

Kemudian hitung dengan rumus enkripsi:

Untuk menghasilkan cipherteks saat enkripsi maka plainteks ditambahkan dengan kunci kemudian di mod atau modulo/sisa hasil bagi dengan 26 (karena jumlah alfabet adalah 26). Demikian sebaliknya saat mendekripsikan maka cipherteks dikurang dengan kunci dan modulo 26.

$$C = E(P) = (P+K) \bmod 26$$

$$X = E(23) = (23+4) = 27 \bmod 26 = 1(B)$$

$$m = E(12) = (12+4) = 16 \bmod 26 = 16(q)$$

$$e = E(4) = (4+4) = 8 \bmod 26 = 8(i)$$

$$r = E(17) = (17+4) = 21 \bmod 26 = 21(v)$$

$$u = E(20) = (20+4) = 24 \bmod 26 = 24(y)$$

$$1 = 1$$

$$@ = @$$

Ciphertext : Bqivy1@

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tampilan Beranda

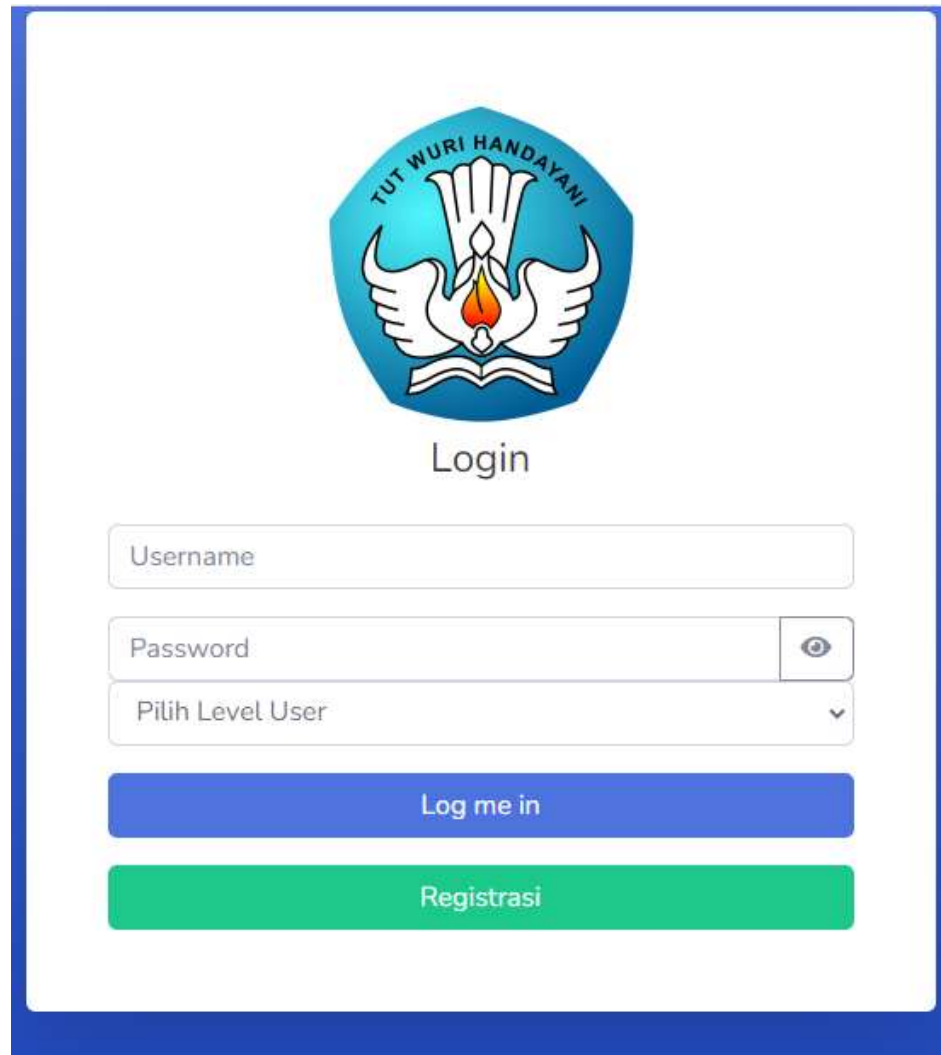
Tampilan Beranda merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika program dijalankan. Berfungsi sebagai halaman beranda, untuk melakukan *login* admin dapat ditunjukkan pada gambar 2:



Gambar 2. Tampilan Beranda

2. Tampilan Menu *Login*

Berfungsi sebagai form input username dan password program. Gambar tampilan *login* dapat ditunjukkan pada gambar 3 :

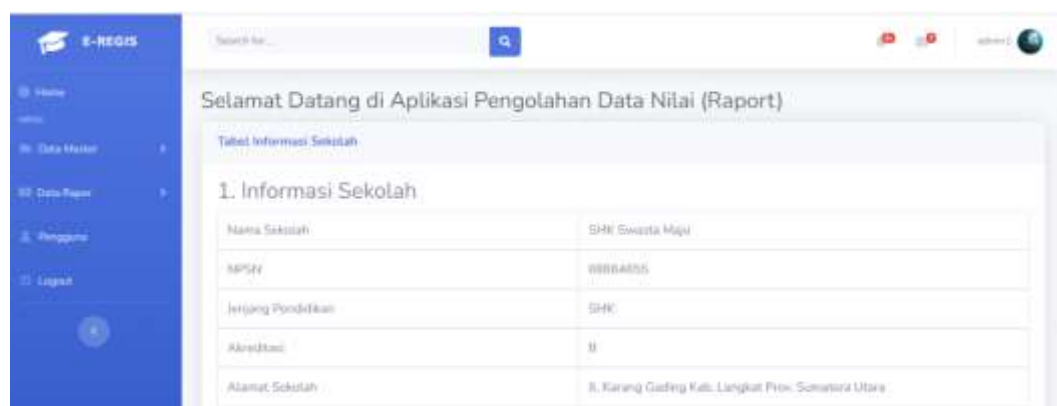


The image shows a login interface within a blue-bordered frame. At the top center is a circular logo with a blue background, featuring a white hand holding a flame above an open book, with the text 'TUT WURI HANDAYANI' around the top. Below the logo is the word 'Login'. The form contains three input fields: 'Username', 'Password' (with a toggle eye icon), and 'Pilih Level User' (a dropdown menu). Below these fields are two buttons: a blue 'Log me in' button and a green 'Registrasi' button.

Gambar 3. Tampilan Menu *Login*

3. Tampilan Halaman Menu Utama Admin

Tampilan menu utama terdiri dari beberapa sub menu, yang berfungsi sebagai pusat seluruh program sesudah melakukan *login* admin, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4:



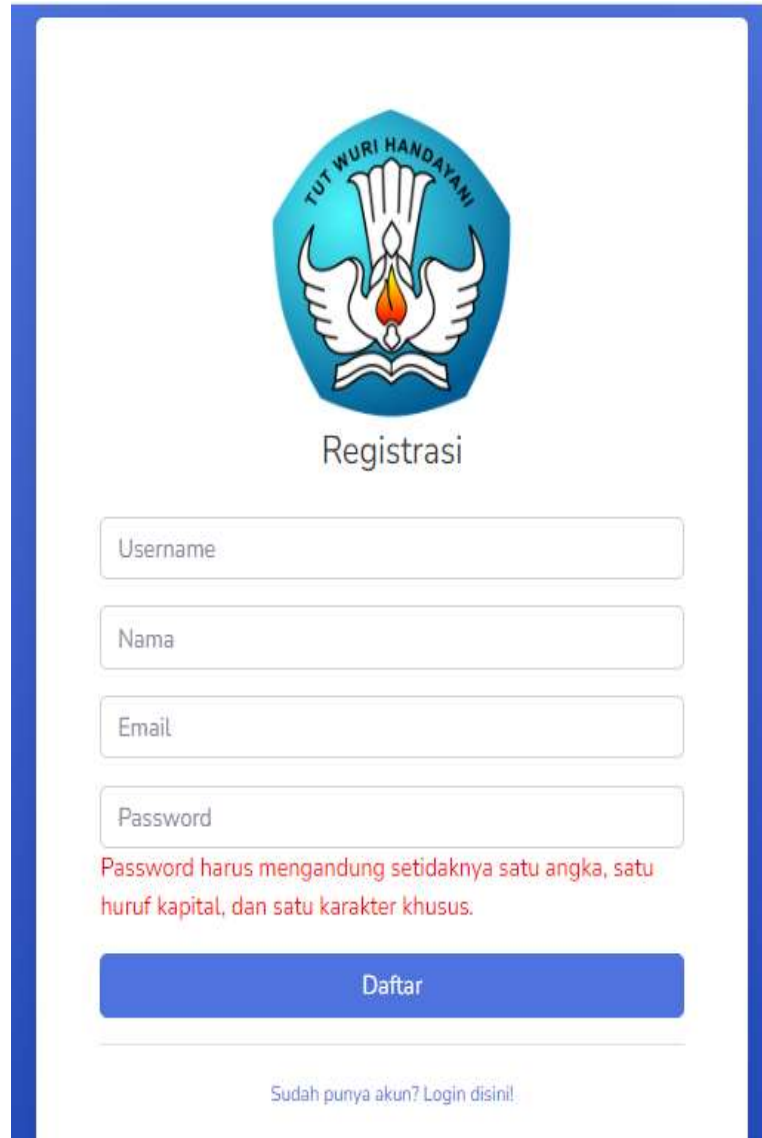
The image shows an admin dashboard interface. On the left is a blue sidebar with the 'E-REGIS' logo and a menu with items: 'Utama', 'Data Master', 'Data Pelajar', 'Pengguna', and 'Logout'. The main content area has a search bar at the top and a heading 'Selamat Datang di Aplikasi Pengolahan Data Nilai (Raport)'. Below this is a section titled 'Tabel Informasi Sekolah' containing a table with school details.

1. Informasi Sekolah	
Nama Sekolah	SDN Sawata Maju
NPSN	00000000
Level Pendidikan	SD/MI
Akreditasi	B
Alamat Sekolah	Jl. Karang Gading Kali Lingsat Prov. Sumatera Utara

Gambar 4. Tampilan Halaman Menu Utama Admin

4. Tampilan Form Registrasi

Halaman ini menampilkan menu pendaftaran akun, ketika memilih menu ini maka program akan menampilkan form pendaftaran akun, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5:

The image shows a web-based registration form. At the top center is a blue circular logo with a white hand holding a flame, with the text 'TUT WURI HANDAYANI' around it. Below the logo is the word 'Registrasi'. The form contains four input fields: 'Username', 'Nama', 'Email', and 'Password'. Below the 'Password' field is a red error message: 'Password harus mengandung setidaknya satu angka, satu huruf kapital, dan satu karakter khusus.' At the bottom of the form is a blue button labeled 'Daftar'. Below the button is a link: 'Sudah punya akun? Login disini!'. The entire form is enclosed in a blue border.

Gambar 5. *Form Registrasi*

5. Tampilan –Menu Utama Siswa

Halaman ini menampilkan menu utama siswa dimana siswa dapat menginputkan data pribadi. Gambar tampilan form data kegiatan, dapat pada gambar 6:

Gambar 6. Menu Utama Siswa

B. Pembahasan

Berikut ini adalah spesifikasi dari perangkat keras dan perangkat lunak dalam pembuatan aplikasi. Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Dengan Algoritma *Regular Expression*, *Vigenere Chiper*, dan *Caesar Chiper*:

1. Perangkat keras yaitu satu unit laptop atau PC dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Processor Core i3 / Core i2 / Core 2 duo
 - b. RAM minimal 2 Gb
 - c. Hardisk minimal 80 Gb
2. Perangkat Lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Aplikasi Operasi Windows
 - b. Notepad++
 - c. Webbrowser
 - d. XAMPP
3. Uji Coba Program

Uji coba terhadap Aplikasi bertujuan untuk memastikan bahwa Aplikasi sudah berada pada kondisi siap pakai. Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengujian ini yaitu dengan menggunakan *Blackbox Testing*:

Tabel IV. 1. Blackbox Testing Form Login

No.	Form Login	Hasil	Validitas
1.	Isi sandi dan klik tombol <i>login</i>	Jika sandi benar, maka Aplikasi menampilkan <i>form</i> menu utama. Jika sandi salah, maka aplikasi menampilkan pesan kesalahan	Valid

Tabel IV. 2. Blackbox Testing Halaman Beranda

No.	Form Menu	Hasil	Validitas
1	Klik Tombol Beranda	Aplikasi menampilkan form Beranda	Valid
2	Klik Tombol Tentang	Aplikasi menampilkan form informasi tentang sekolah	Valid
3	Klik Tombol Galeri	Aplikasi menampilkan form kegiatan sekolah	Valid

Tabel IV. 3. Blackbox Testing Registrasi

No.	Form Menu	Hasil	Validitas
1	Isi Username, Password, Email, dan nama	Aplikasi menampilkan form Pendaftaran	Valid

Tabel IV. 4. Blackbox Testing Halaman Admin

No.	Form Menu	Hasil	Validitas
1.	Klik Tombol Home	Aplikasi menampilkan form Informasi Sekolah	Valid
2	Klik Tombol Data Master	Aplikasi menampilkan form data siswa,	Valid

Tabel IV. 5. Blackbox Testing Halaman Admin

No.	Form Menu	Hasil	Validitas
1.	Klik Tombol Home	Aplikasi menampilkan form Formulir pendaftaran	Valid

4. Hasil Uji Coba

Setelah melakukan uji coba terhadap Aplikasi, maka dapat disimpulkan hasil yang didapatkan yaitu:

1. Konektifitas antar aplikasi dan basis data berjalan dengan baik.
2. Penerapan *regular expression*, *vigenere chipper*, dan *caesar chipper* telah sesuai antara teori dan aplikasi.
3. Aplikasi dapat memberikan perhitungan yang sesuai dengan teori.
4. Aplikasi dapat digunakan dengan mudah.

5. Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi

Setiap Aplikasi memiliki kelebihan dan kekurangan, berikut ini adalah kelebihan dan kekurangan Aplikasi yang telah dibuat.

a. Kelebihan Sistem

Adapun kesimpulan penulis mengenai kelebihan dari sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Proses Enkripsi berjalan dengan baik membuat sistem keamanan pada *database* terjaga dengan baik
2. Menggunakan metode pendukung Regex yang membuat *password* yang diinputkan menjadi lebih kuat.
3. System yang dibuat sudah mampu dalam menampilkan proses sistem penerimaan siswa baru pada SMK Swasta Maju.

b. Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan dari sistem yang diusulkan adalah:

1. Aplikasi tidak memiliki petunjuk penggunaan.
2. Aplikasi ini belum dapat push *email verification* sehingga sulit untuk *user* jika tenkendala lupa *password*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. *Regular Expression* dapat membantu *user* dalam membuat kata sandi yang kuat.
2. Algoritma *vigenere chipper* dan *caesar chipper* dapat membantu mengamankan *password* pada *database*.
3. Dengan adanya sistem aplikasi ini dapat mempermudah pengurusan sistem penerimaan siswa baru di SMK Swasta Maju.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. Puput Giovani, T. Haryanti, and L. Kurniawati, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada SMP Islam Al-Azhar 6 Jakapermai Bekasi," *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 70–79, 2020, doi: 10.33372/stn.v6i1.611.
- [2] D. K. Maulana, S. M. Tanjung, R. S. Ritonga, and A. Ikhwan, "Penerapan Kriptografi Vigenere Cipher Pada Kekuatan Kata Sandi," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 47–52, 2023.
- [3] M. Y. Putra and J. Shadiq, "Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru pada SMK Bekasi Berbasis Website," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 7, no. 1, p. 43, 2020, doi: 10.51211/biict.v7i1.1335.
- [4] J. Ciwaru, R. Ii, N. Warung, P. Kota, and S. Banten, "BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP MYSQL Fakultas Ilmu Pendidikan , Universitas Muhammadiyah Jakarta Jl KH Achmad Dahlan , Cirende , Kec . Ciputat Timur , Kota Tangerang Selatan , Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta 15419 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Banten J.," vol. 4, no. 1, pp. 11–19, 2022.
- [5] M. A. Ruswandi and W. Windarto, "Enkripsi Database Sistem Informasi Helpdesk Dengan Algoritme Kriptografi Aes-128 Dan Vigenere Chipper," *Skanika*, vol. 5, no. 2, pp. 240–254, 2022, doi: 10.36080/skanika.v5i2.2957.
- [6] M. Hamni, M. K. Amri, S. Rezeki, and A. B. Nasution, "PENERAPAN KEAMANAN DATA DENGAN MENGGUNAKAN METODE CAESAR CHIPER UNTUK MENGAMANKAN DATABASE MYSQL," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 4, no. 4, pp. 472–477, 2022.
- [7] K. Aritionang, Tsania, "Pengenalalan Algoritma Pada Pembelajaran Pemrograman Komputer," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 4, no. March, pp. 763–773, 2022.
- [8] N. E. Pratama and A. Fitrani, "Implementation of Regular Expressions for CLI and WEB-based Backdoor Scanners," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i1.834.
- [9] V. S. Ginting, "Penerapan Algoritma Vigenere Cipher dan Hill Cipher Menggunakan Satuan Massa," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 241–246, 2020, doi: 10.36294/jurti.v4i2.1365.
- [10] I. W. Utomo, R. Latifah, and R. D. Risanty, "Aplikasi Kriptografi Berbasis Android Menggunakan Algoritma Caesar Cipher & Vigenere Cipher," *J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 142–149, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id>
- [11] M. Fahrizal and A. Solichin, "Pengamanan M-Commerce Menggunakan One Time Password Metode Pseudo Random Number Generator (PRNG)," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 5, no. 2, pp. 108–116, 2020, doi: 10.36341/rabit.v5i2.1363.
- [12] W. R. Maya, "Belajar Desain Web," p. 137, 2021.
- [13] N. K. Dewi and A. S. Putra, "Sistem Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySql," *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–55, 2022, doi: 10.55886/infokom.v5i1.298.
- [14] J. Winanjar and D. Susanti, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI DESABERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP DAN MySQL," *Prosiding Seminar Nas. Apl. Sains Teknol.*, pp. 3–3, 2021, [Online]. Available: <https://journal.akprind.ac.id/index.php/snast/article/view/3396>
- [15] A. F. Andikos, "Perancangan Aplikasi Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pengenal Hewan Pada Tk Islam Bakti 113 Koto Salak," (*Indonesia J. Sakinah*) *J. Pendidik. dan Sos. Islam*, vol. 1, no. 1