Volume 5, No.2, Nopember 2019

p-ISSN : 2443-2245
e-ISSN : 2443-2334

MULTINETICS

JURNAL MULTIMEDIA NETWORKING INFORMATICS

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TABLE OF CONTENTS

ARTICLES

Assets Development of Video History Learning Based Animated 2.5D for Students SMPN 7 Depok — PDF 1-6
Ade Rahma Yuly, Ulfah Nur Izzatii

Sistem Informasi Spesialite Obat (ISO) Indonesia Digital Menggunakan Algoritma Boyer Moore Berbasis Mobile Application — PDF (BAHASA INDONESIA) 7-13
Estu sinduningrum, Jaka Prayogi, Dimas Febriawan

Penerapan Kontrol Fuzzy Logic Berbasis Matlab Pada Perangkat Mesin Cuci — PDF (BAHASA INDONESIA) 14-21
Hendri Putra, Matias Kelviandy, Bintang Eka Putera

Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku, Inventory dan Produksi pada Home Industry Mamake dengan Metode Reorder Point berbasis Web — PDF (BAHASA INDONESIA) 22-27
Wirantika Rahma Putri, Irma Permata Sari

Implementasi CMS Pada Media Pembelajaran Mengenal Alat Musik Tradisional Indonesia — PDF (BAHASA INDONESIA) 28-37
Estu Sinduningrum, Renadi Fadino Suhendra, Mia Kamayani

Implementation Of Kmeans Clustering On SIPP-KLING Dashboard Applications — PDF 38-42
Fatona Fadilla Rohma, Iklima Ermis Ismail, Yoyok Sabar Waluyo

Modelling 3D dan Animating Karakter pada Game Edukasi "World War D" Berbasis Android — PDF (BAHASA INDONESIA) 43-48
Mifta Fadya, Irma Permata Sari

Aplikasi Penentuan Jalur Evakuasi dan Lokasi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Bogor Berbasis Web — PDF (BAHASA INDONESIA) 49-54
Ayres Pradiptyas, Marcalleno Reza Saputra, Iklima Ermis Ismail

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Negara Untuk Studi S1 di Asia Tenggara Berbasis Website dengan Menggunakan Metode Topsis — PDF (BAHASA INDONESIA) 55-60
Fitria Nugrahani, Paramidita Nurul Hayati, Iklima Ermis Ismail

EDITORS

Penambahan Keamanan dan Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis *Electronic* (RME)

Estu Sinduningrum, S.T., M.T[1)], Ikhwan Anjar Prabowo, Ir.Sriyono, MMSI
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
Jl. Tanah Merdeka No.6, RT.10/RW.3, Rambutan, Kec. Ps. Rebo.
Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 13830
[1)]estu.ningrum@uhamka.ac.id

Diterima: 1 September 2019. Disetujui 20 September 2019. Dipublikasikan Nopember 2019

***Abstrak* – Perkembangan informasi yang terus meningkat, menyebabkan komputerisasi dalam berbagai macam bidang salah satunya adalah bidang kesehatan juga turut bertambah. Hal ini erat kaitannya dengan penggunaan password dalam area komputerisasi. Rawannya manipulasi password dinilai sebagai hal yang perlu dicegah menggunakan data *hiding*. Salah satu teknik dalam penyembunyian data yaitu kriptografi. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini, yaitu algoritma genetika dan fungsi Hash SHA-1. Fungsi Hash SHA-1 adalah untuk meng-enkrip string password yang diinputkan oleh user sehingga menghasilkan *chippertext* yang sulit ditebak. Perancangan untuk melindungi database pada satu rumah sakit di Jakarta, algoritma Hash SHA-1 ditanamkan dimasukan (login) sistem informasi RME untuk melindungi dari akses yang tidak sah dari para peretas. Hasil percobaan dari 35 kali serangan *SQL Injection* dapat selalu gagal login. Berdasarkan hasil scan menggunakan alat perangkat lunak Acunetix Web Vulnerability Scanner versi 6 mengenai celah dan kelemahan dari sistem. Sistem dinyatakan kuat dan tidak terdeteksi adanya celah ataupun kelemahan.**

Kata Kunci : Kriptografi SHA-1 ; Rekam Medis Elektronik

I. PENDAHULUAN

Rekam medis adalah berkas yang berisi identitas, anamnesa, penentuan fisik, laboratorium, diagnosa dan tindakan medis terhadap seorang pasien yang dicatat baik secam tertulis maupun elektronik [1]. Sistem penyelenggaraan rekam medis mulai dari pencatatan selama pasien mendapatkan pelayanan medik, dilanjutkan dengan penyelenggaraan. penyimpanan serta pengeluaran berkas rekam medis dan tempat penyimpanan untuk melayani permintaan/peminjaman oleh pasien atau untuk keperluan lainnya [1]. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan terutama pada keamanan dari sebuah *website* dan yang menjadi titik kerentanan adalah *login* dan *database.*

Sistem *login* yang menggunakan *database* sebagai *authentication* dari *username* dan *password* sangat rentan untuk diretas. SQL *Injection* adalah salah satu teknik serangan yang umum diterapkan oleh para peretas untuk melakukan eksploitasi dari suatu *website*, dan akibatnya peretas bisa mendapatkan akses tidak sah kedalam sistem dan mengambil data langsung dari *database* [2].

Konsep RME mirip dengan rekam medis berbasis kertas, yaitu sebagai sarana mendokumentasikan data maupun informasi utama pada sarana pelayanan kesehatan. Kedua format seperti itu juga dapat diartikan sebagai alat komunikasi dan penyimpanan informasi kesehatan milik pasien pada sarana kesehatan. Dengan adanya rekam medis tersebut dapat diketahui mengenai siapa (*who*), apa (*what*), kapan (*when*), dimana (*where*), mengapa (*why*), dan bagaimana (*how*) pelayanan kesehatan diberikan kepada seorang pasien [3].

Kriptografi adalah teknik untuk mengubah suatu pesan masukan agar tidak dapat diketahui isinya, dan membentuk suatu bidang keilmuan yang disebut dengan sebutan ilmu kriptografi. Prinsip dasarnya dari kriptografi adalah menyembunyikan informasi dengan sedemikian rupa agar orang yang berhak menerima informasi tersebut saja yang dapat melihat isi dari informasi yang dikirim tersebut. Seiring dengan kemajuan teknologi, teknik yang dipergunakan untuk mengenkripsi data didalamnya

mengandung unsur matematis yang membuat isi dari informasi tersebut semakin sukar untuk diketahui [4].

Fungsi *hash* (*hash function* atau *hash algorithm*) adalah suatu cara untuk menghasilkan sebuah *digital* "*fingerprint*" kecil dari sembarang data. Fungsi ini memecahkan dan mencampurkan data untuk menghasilkan *fingerprint* yang sering disebut sebagai nilai *hash* (*hash value*) [5]. Nilai *hash* ini sering direpresentasikan dengan sebuah *string* pendek dari huruf-huruf dan angka-angka yang kelihatan acak (berbentuk heksadesimal) [5]. Sebuah fungsi *hash* yang baik adalah suatu fungsi yang tidak (jarang) memiliki output nilai *hash* yang sama untuk input yang berbeda [5]. *Secure Hash Algorithm* (SHA) adalah fungsi *hash* satu arah yang diciptakan oleh institusi yang bernama NIST (*National Institute of Standard and Technology*). SHA dinyatakan sebagai standar fungsi *hash* satu arah. SHA dapat dianggap sebagai kelanjutan pendahulunya MD5 dan dapat dikatakan aman karena dibuat sedemikian sehingga secara komputasi tidak memungkinkan menemukan *string* yang berkaitan dengan *message digest* yang dihasilkan [5].

SHA1 dikatakan cukup aman karena proses SHA1 dihitung secara infisibel untuk mencari *string* yang sesuai untuk menghasilkan *message digest* atau dapat juga digunakan untuk mencari dua *string* berbeda yang akan menghasilkan *message digest* yang sama [6].

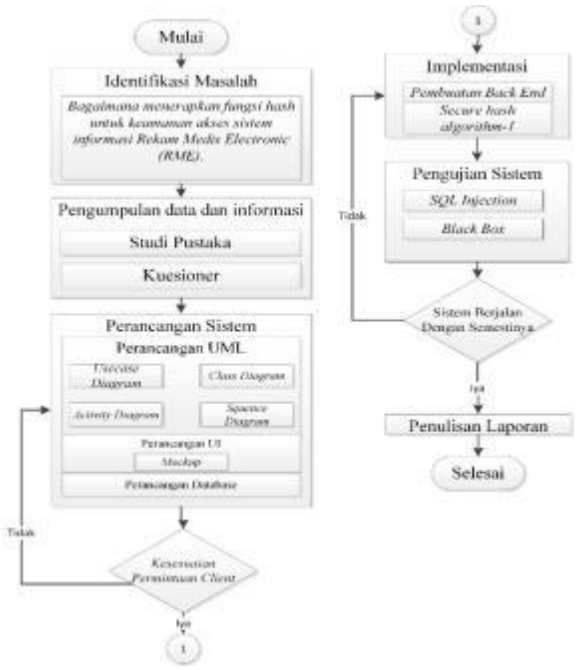
Berdasarkan data dan pemaparan diatas, maka dibuatlah perlindungan *website* sistem informasi rekam medis elektronik dengan memanfaatkan fitur *security* PHP dan *secure hash algorithm-1* sebagai algoritma kriptografi untuk mengenkripsi string *password.*

II. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan pada penelitian ini, menggunakan metode SDLC dengan model *waterfall* seperti yang bisa dilihat pada Gambar 1. Model *waterfall* sering disebut *classic lice cycle* atau siklus hidup klasik dan menggambarkan penekanan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak yang dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna kemudian berlanjut melalui tahapan perancangan, Pemodelan, Konstruksi, serta penyerahan sistem kepada para pelanggan dan berakhir dengan perawatan pada perangkat lunak yang telah dibuat [7].

Penjelasan untuk diagram alir penelitian, yaitu:

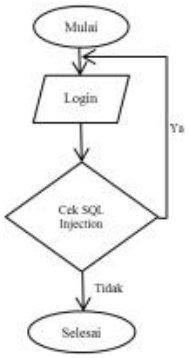
1. *Identifikasi Masalah*
   Masalah yang terjadi adalah meningkatkan pengamanan *security* dari web rekam medis elektronik. Dari berbagai jenis serangan keamanan. Pada suatu rumah sakit di Jakarta, belum adanya sistem kemanan database untuk rekam medis electronik. Bagaimana merancang sebuah sistem keamanan untuk rekam medis elektronic menggunakan *algoritma genetika dan fungsi Hash SHA-1.*
2. *Pengumpulan Data*
   Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah studi pustaka, wawancara, dan kuesioner.
3. *Perancangan Sistem*
   Langkah-langkah perancangan sistem diantaranya:
   Perancangan *Database, database* dirancang menggunakan bahasa pemrograman MySQL.
   1) Perancangan *Interface, interface* dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP.
   2) Perancangan Keamanan Sistem dengan penerapan fitur *Security* PHP
4. *Pengujian*
   Pengujian keamanan dari penerapan *secure hash algorithm-1* adalah dengan menggunakan simulasi serangan SQL *Injection*. Yang diuji langsung kepada sistem melalui menu *login.* Berikut adalah tahapan simulasi serangan, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar 2, simulasi serangan menggunakan SQL *Injection*, dengan cara akan dimasukkan kode serangan dalam *form login* untuk mengetahui apakah sistem pengamanan berhasil atau tidak. SQL *Injection* dicoba pada *form login* jika kondisinya 'ya' maka akan dilakukan *looping* ke *form login.* jika tidak berhasil maka berhak masuk ke input *login* yang harus sesuai dengan data pada *database,* kemudian disesuaikan dengan data yang ada, jika sesuai maka akan masuk ke sistem dan

sebagai bukti bahwa SQL *Injection* tidak dapat meretas sistem.



Gambar 2. Tahapan Simulasi Serangan SQL *Injection.*

Pengujian perangkat lunak sistem ini bertujuan sebagai uji coba sebelum aplikasi dirilis kepada pengguna *eksternal.* Untuk menguji coba apakah aplikasi yang telah dibuat berjalan sesuai dengan *output* dari fungsi atau fitur yang digunakan oleh pengguna dan pengujian sistem juga bertujuan untuk mencari kesalahan atau *error* yang terdapat pada aplikasi yang telah dibuat.

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan teknik *black box* dimana teknik ini berguna untuk menguji coba secara keseluruhan semua fitur-fiturnya, apakah berfungsi semua atau masih terdapat *bug, error*, tanpa harus melihat *source code* nya jika masih terdapat *error* maka ulangi ke proses pengkodean sistem, jika tidak ada *error* maka lanjut ketahap selanjutnya. *Black-Box Testing* merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program [8].

Pengujian hasil enkripsi pada string *password* yang telah di*input* oleh *user.* Jika seorang *user* memasukkan kada "admin" pada kolom *username* dan *password,* maka kata "admin" pada string *password* akan dienkripsi sehingga menjadi sebuah string baru yang acak dan tidak mudah dikenali.

Dapat dilihat pada Tabel 1. Sistem yang telah diterapkan diuji dengan skala likekert, dengan data kuesioner yang diberikan kepada pengguna. Skala likert merupakan skala yang digunakan untuk pegukuran yang diperkenalkan oleh likert pada tahun (1932). Skala likert memiliki beberapa jenis pertanyaan yang dikombinasikan sehingga mampu membentuk suatu skor/nilai [9].

Tabel 1. Hasil Enkripsi Sring Password dengan SHA-1

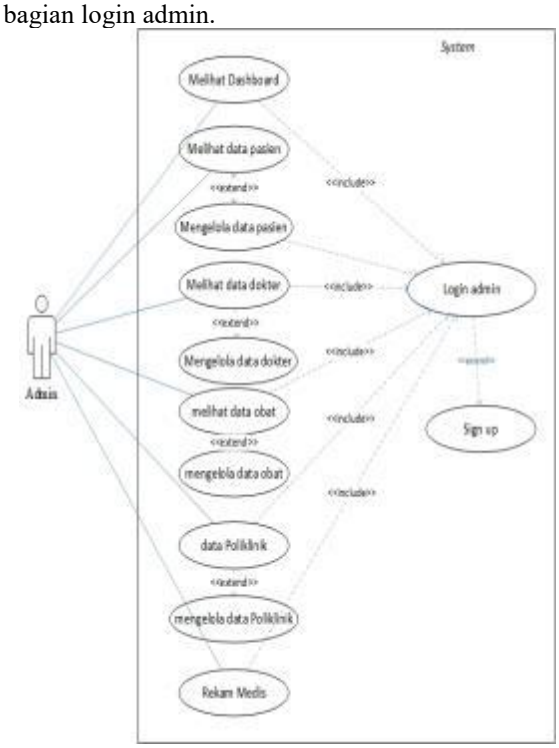
Username	Password
Admin	d033e22ae348aec5660fc2140aec35850 c4da997

5. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini dijelaskan secara keseluruhan mengenai penelitian yang telah dirancang dan diuji.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

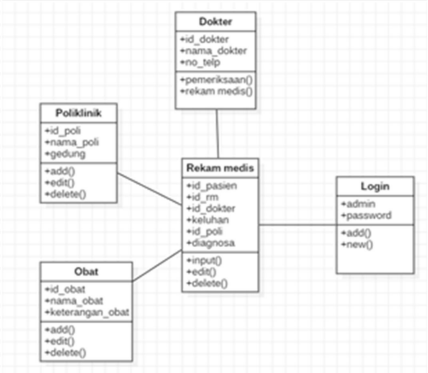
Perancangan *use case diagram* ditunjukkan pada Gambar 3. Keamanan ini di letakan pada bagian login admin.



Gambar 3. Rancangan *Usecase* diagram Sistem.

Perancangan *class* diagram, c*lass* diagram menggambarkan struktir status *class* dalam sistem. *Class* diagram termasuk kedalam bagian UML *view* yaitu *logical view* dimana *class* diagram ini mmenjelaskan bagaimana fungsional dari sistem, struktur statis (*class, object, relationship*) dan kombinasi yang terjadi saat *object* mengirimkan pesan ke *object* lain didalam satu fungsi tertentu. Berikut ini adalah gambaran *class* diagram pada penelitian ini seperti yang bisa dilihat pada Gambar 4.

Hasil dari rancangan *interface* yang telah dibuat, dapat dilihat pada gambar 5 merupakan tampilan halaman *login* dimana terdapat dua jenis pengguna yaitu admin dan perawat, dan pada halaman ini juga *user* bisa melakukan *sign up* dengan mengisikan data pada masing masing kolom yang telah disediakan.



Gambar 4. Perancangan *Class* Diagram

Gambar 5. Tampilan Interface Login

Gambar 6 merupakan tampilan halaman kelola data pasien yang dapat diakses oleh admin. Admin dapat menambah, menghapus serta mengedit data pasien pada halaman ini.

Gambar 6. Tampilan Interface Kelola Data Pasien

Gambar 7, merupakan tampilan halaman kelola *data* Obat yang hanya dapat diakses oleh admin. Admin dapat menambah, menghapus serta mengedit data rekam medis pada halaman ini.

Gambar 7. Tampilan Interface Kelola Data Rekam Medis.

IV. PENGUJIAN KEAMANAN SISTEM

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara memasukkan string *password* pada halaman login seperti pada Tabel 2. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8 Hasil pengujian kemanan system

Pengujian *SQL Injection, SQL Injection* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menyalahgunakan sebuah celah keamanan yang terdapat pada lapisan basis data sebuah aplikasi [2]. Pada penelitian ini telah dilakukan serangan menggunakan SQL Injection namun pada kesempatan ini dilakukan kepada website yang memiliki tingkat keamanan yang baik. Berikut scenario pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skenario Serangan *SQL Injection*

No	Variable SQL	Dampak Serangan
1	‘or 1-1#	Gagal login
2	“or 1=1-	Gagal login
3	‘or 1=1-	Gagal login
4	‘or”a’=’a’#	Gagal login
5	‘or”a”=”a”#	Gagal login
6	Admin’#	Gagal login
7	‘or ’x’=’x’#	Gagal login
8	Admin’ or 1=1#	Gagal login
9	hi’ or ‘a’=’a’#	Gagal login
10	hi”) or (“a”=”a	Gagal login
11	Admin’ or 0=0#	Gagal login
12	“or”a”=”a	Gagal login
13	“or 0=0#	Gagal login
14	admin ’ or ‘x’=’x	Gagal login
15	“or ”x”=”x	Gagal login
16	‘) or (‘x’=’x	Gagal login
17	‘ or 1=1--	Gagal login
18	“ or 1=1--	Gagal login
19	Or 1=1--	Gagal login
20	‘ or a=a--	Gagal login
21	“ or “a”=”a	Gagal login
22	hi” or 1=1 --	Gagal login
23	admin’--	Gagal login
24	‘having 1=1--	Gagal login
25	hi’ or ‘a’=’a	Gagal login
26	hi” or 1=1--	Gagal login
27	admin’--	Gagal login
28	“or 0=0--	Gagal login

29	admin ‘or”a”=”a”#	Gagal login
30	admin hi’ or a’=’a’#	Gagal login
31	admin’or 1=1#	Gagal login
32	admin hi’ or a’=’a’#	Gagal login
33	hi’ or ‘a’=’a#	Gagal login
34	hi’) or (‘a’=’a	Gagal login
35	hi’) or (“a”=”a#	Gagal login

Pengujian Threat Sistem, Gambar 9 merupakan hasil pengujian dengan bantuan perangkat lunak Acunetix Web Vulnerability Scanner versi 6 Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan parameter pengujian *Default* untuk mengetahui adanya celah dan kelemahan dari sistem informasi rekam medis elektronik yang sudah dibangun.

Gambar 9. Hasil Pengujian Pencarian Celah dan Kelemahan sistem

Dari Gambar 9, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem rekam medis elektronik yang telah dibangun tidak terdapat adanya celah dah kelemahan.

Pengujian Dekripsi String Password Melalui Website Generator, gambar 10 merupakan hasil pengujian dekripsi pada string password yang sudah ada dalam database dan dijadikan akses untuk login ke dalam website.

Gambar 10 Hasil Pengujian Dekripsi String Password.

Pada Gambar 10, dapat dijelaskan bahwa string enkripsi SHA-1 terhadap kata “admin” masih bisa di dekripsi menggunakan *web generator.*

Berikut adalah hasil yang didapat dari pengujian sistem yang dibangun menggunakan metode *black box* untuk sistem *admin,* seperti yang bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Sistem *Admin* dengan Menggunakan Metode *Black Box*

No.	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Mengisi form *login* dengan mengisi *username* dan *password* lalu menekan tombol *login*	*Admin* masuk kehalaman utama (*dashboard*).	Sukses
2	Memilih menu Pasien, Dokter, Obat, Poliklinik, Rekam medis.	Pasien : menampilkan data pasien. Dokter : menampilkan data dokter Obat : menampilkan data obat. Poliklinik : menampilkan halaman data poiklinik. Rekam medis : menampilkan halaman data rekam medis.	Sukses
3	Memilih menu Pasien, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu pasien : menampilkan halaman pasien, Menambah data : menampilkan halaman tambah data pasien. Ubah data : mengubah data pasien berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data pasien berdasarkan id yang dipilih Kembali : kembali ke halaman data pasien. Simpan : menyimpan data	Sukses

No.	Pengujian	Hasil	Keterangan

4	Menekan tombol PDF,CSV, EXEL,PRINT,COPY	PDF: *mendownload* data yang terdapat pada tabel daftar pasien dalam format PDF. CSV : *mendownload* data yang terdapat pada tabel daftar pasien dalam format Exel Comma Separated Values. Exel : *mendownload* data yang terdapat pada tabel pasien dalam format Exel *Print* : mencetak data yang terdapat pada tabel daftar pasien. *Copy* : mensalin data pada daftar pasien ke *Clipboard*	Sukses
5	Memilih menu Dokter, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data	Memilih menu dokter : menampilkan halaman dokter, Menambah data : menampilkan halaman tambah data dokter. Ubah data : mengubah data dokter berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data dokter berdasarkan id yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data dokter. Simpan : menyimpan data	Sukses
6	Memilih menu Obat, menambah, mengubah, menghapus data, dan klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu obat: menampilkan halaman obat, Menambah data : menampilkan halaman tambah data obat. Ubah data : mengubah data obat berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data obat berdasarkan id yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data obat. Simpan : menyimpan data	Sukses
7	Memilih menu Poliklinik, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu poliklinik: menampilkan halaman poliklinik, Menambah data : menampilkan halaman tambah data poliklinik. Ubah data : mengubah data poliklinik berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data poliklinik berdasarkan id yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data poliklinik. Simpan : menyimpan perubahan	Sukses
No.	Pengujian	Hasil	Keterangan
8	Memilih menu Rekam medis, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu Rekam medis: tampil halaman Rekam medis, Menambah data : menampilkan halaman tambah data Rekam medis. Ubah data : mengubah data rekam medis berdasarkan id pasien, id dokter, id obat yang dipilih Hapus data : menghapus data Rekam medis berdasarkan id pasien, id dokter, id obat yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data Rekam medis. Simpan : menyimpan data	Sukses

Pengujian sistem untuk pengguna, akan di uji coba oleh para relawan. Peneliti telah membagikan kuesioner kepada 25 orang responden, untuk melakukan uji coba terhadap kinerja sistem dan fungsi dari fitur-fitur yang disediakan dalam sistem informasi rekam medis elektonik ini. Dengan harapan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan semestinya. Tabel 4, merupakan pertanyaan yang diajukan.

Tabel 4. Daftar Pertanyaan Kuesioner.

No	Kuesioner
1	Keamanan data Anda adalah hal yang sangat penting.
2	Kriptografi sangat berguna untuk pengamanan data dalam suatu sistem terkomputerisasi.
3	Sudah mengetahui sistem informasi rekam medis elektronik .
4	Sudah mengetahui bahwa sistem yang telah Anda uji saat ini adalah salah satu model dari sistem informasi rekam medis.
5	Anda tidak menemukan kesulitan dalam mengoperasikan sistem informasi rekam medis elektronik tersebut.
6	Tombol-tombol menu yang tersedia berfungsi dengan baik.

Skala likert digunakan untuk menghitung hasil ataupun tanggapan dan penilaian yang didapat dari tahap pengujian sistem. Tabel 5, merupakan hasil perhitungan kuesioner.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kuesioner.

No	Skor					Nilai Maximum (N-Max)	Jumlah Skor					Jumlah	Presentase (%)
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
1	0	0	0	7	18	125	0	0	0	28	90	118	94.4
2	0	0	6	7	12		0	0	18	28	60	106	84.8
3	0	3	6	7	9		0	6	18	28	45	97	77.6
4	0	0	7	8	10		0	0	21	32	50	103	82.4
5	0	0	5	7	13		0	0	15	28	65	108	86.4
6	0	0	4	6	15		0	0	12	24	75	111	88.8
Jml	0	3	28	42	77		0	6	84	168	385	643	514.4
Rata-rata													85.7333333

Nilai Maximal (N-Max)

= Jumlah responden x Skor
= 25 x 5
= 125

Jumlah Presentase
= Total jumlah skor / N-Max x 100
Rata-rata = Jumlah presentase / total skor

= 514 / 6

= 86 %

Pengujian sistem bagi pengguna akan diuji coba oleh para relawan dengan membagikan kuesioner berupa sekumpulan pertanyaan mengenai pengujian sistem ini dengan harapan akan mendapatkan nilai persentase kepuasan dari pengguna mengenai sistem yang telah dibangun. Adapun rincian dari pada masing masing pertanyaan terbilang adalah sebagai berikut :

1. Pentingnya keamanan data

Berdasarkan pertanyaan pertama yang diajukan kepada para responden, "Setujukah anda bahwa kemanan data milik pribadi anda adalah hal yang sangat penting?" Sebanyak 18 responden menjawab sangat setuju, dan 7 responden menyatakan setuju. Nilai presentase kesuksesan hasil dari perntanyaan pertama adalah 94% dengan penjelsaan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

2. Fungsi Kriptografi

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, "Setujukah anda bahwa penerapan algoritma kriptografi dapat memudahkan anda untuk mengamankan data data pribadi milik anda?" Sebanyak 12 responden menjawab sangat setuju sekali, 7 responden menilai setuju, dan 6 responden menyatakan biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kedua adalah 84% dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

3. Rekam Medis Elektronik

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada pada responden mengenai pengetahuan mengenai sistem informasi rekam medis elektronik. Sebanyak 9 orang responden menjawab sangat mengetahui, 7 orang responden menjawab mengetahui, 6 orang responden menjawab hanya pernah mendengar, 3 orang responden menjawab tidak mengetahui. Nilai kesuksesan dari presentase pertanyaan ketiga adalah 77% dan penjelasannya sebagai berikut:

a. Sangat mengetahui memiliki nilai 5, mengetahui nilai 4, pernah mendengar memiliki nilai 3, dan tidak mengetahui memiliki nilai 2.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

4. *User Experience*

Berdasarkan pertanyaan keempat yang diajukan kepada para responden engenai bagaimana tanggapan para responden ketika pertama kali menggunakan sistem yang dibangun. 10 orang responden menjawab bahwa sistem sangat nyaman digunakan, 8orang responden menjawab bahwa sistem nyaman digunakan, dan 7 orang responden menjawab bahwa sistem biasa saja. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan ke empat ini adalah 82% dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4, dan biasa memiliki nilai 3
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

5. *User Friendly*

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, "Apakah anda masih menemukan kesulitan dalam pengoprasian sistem ini?" Sebanyak 13 responden menjawab sangat mudah digunakan, 7 responden menjawab mudah digunakan, dan 5 responden menyatakan biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kelima adalah 86 % dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4, dan biasa memiliki nilai 3.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

6. Fungsional

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, "Apakah ketika saat pengujian, seluruh tombol berfungsi sebagaimana seharusnya?" Sebanyak 15 responden menjawab berfungsi sangat baik, 6 responden menilai berfungsi baik dan 4 menjawab biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kelima adalah 88% dengan penjelasan sebagai berikut:

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, Apakah ketika saat pengujian, seluruh tombol berfungsi sebagaimana seharusnya?

Sebanyak 15 responden menjawab berfungsi sangat baik, 6 responden menilai berfungsi baik dan 4 menjawab biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kelima adalah 88% dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4, dan biasa memiliki nilai 3.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari percobaan yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem aman dan mampu mencegah serangan SQL *Injection* dapat dilihat pada tabel 1, hasil percobaan dari 35 kali serangan selalu gagal login. Berdasarkan hasil scan pada gambar 9, menggunakan alat bantuan perangkat lunak *Acunetix Web Vulnerability Scanner versi 6* mengenai celah dan kelemahan dari sistem. Sistem dinyatakan kuat dan tidak terdeteksi adanya celah ataupun kelemahan. Telah dibuat sistem informasi Rekam Medis Elektronik yang telah menerapkan fungsi enkripsi pada string *password* menggunakan *security hash algorithm-1*. Hasil pengujian didapatkan rata-rata 86%, yang berarti pemanfaatan security dengan security hash algorithm-1.

Saran untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya adalah antara lain: melakukan penambahan kombinasi algoritma lain agar proses dekripsi melalui *website generator* dapat diminimalisir. Menambahkan fitur keamanan penunjang untuk membangkitkan kode OTP. Menerapkan sistem informasi rekam medis elektronik pada sistem operasi lain seperti *iOS, Windowa Phone, Android* (*Mobile*).

REFERENSI

[1] R. Silalahi and E. J. Sinaga, "Perencanaan Implementasi Rekam Medis Elektronik Dalam Pengelolaan Unit Rekam Medis Klinik Pratama Romana," *J. Manaj. Inf. Kesehat. Indones.*, vol. 7, no. 1, p. 22, 2019.

[2] S. Lika, R. Dwi, P. Halim, and I. Verdian, "ANALISA SERANGAN SQL INJEKSI MENGGUNAKAN SQLMAP Implementation," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 88–94, 2018.

[3] R. Dwi., "Identifikasi ketidaklengkapan rekam medis pasien rawat inap Rumah Sakit Muhammadiyah Lamongan.," *J. Adm. Kesehat. Indones.*, vol. 1:2, pp. 192–199, 2013.

[4] F. N. Pabokory, I. F. Astuti, and A. H. Kridalaksana, "Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, p. 20, 2016.

[5] K. Aryasa and Y. T. Paulus, "Implementasi Secure Hash Algorithm-1 Untuk Pengamanan Data Dalam Library Pada Pemrograman Java," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, p. 57, 2015.

[6] M. S. Ramadhan, P. F. Ariyani, T. Informatika, F. T. Informasi, and U. B. Luhur, "PENINGKATAN KEAMANAN LOGIN WEBSITE DENGAN IMPLEMENTASI ONE TIME PASSWORD MENGGUNAKAN ALGORITMA SHA1 DAN MD5 BERBASIS MOBILE," vol. 1, no. 2, pp. 689–696.

[7] S. Maesaroh, D. R. Ramlan, and Arsul, "Rancang Bangun Sistem Informasi Kepegawaian (Simpeg) Dengan Sdlc Metode Waterfall Studi Kasus Di Kantor Bkpld Kabupaten Tasikmalaya," *Tedc*, vol. 11, no. 2, pp. 197–202, 2017.

[8] M. S. Mustaqbal, R. F. Firdaus, and H. Rahmadi, "PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)," vol. I, no. 3, pp. 31–36, 2015.

[9] S. Syofian, T. Setiyaningsih, and N. Syamsiah, "Otomatisasi metode penelitian skala likert berbasis web," *Tinf-023*, no. November, pp. 1–8, 2015.

Estu Sinduningrum - Penambahan Keamanan dan Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis Electronic (RME)

by Estu Sinduningrum Uploaded By Lutfan Zulwaqar

Submission date: 30-Jan-2020 08:25AM (UTC+0700)
Submission ID: 1248481421
File name: RME_-_Materi_Sisdig.pdf (415.81K)
Word count: 3814
Character count: 23068

Penambahan Keamanan dan Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis *Electronic* (RME)

Estu Sinduningrum, S.T., M.T[1)], Ikhwan Anjar Prabowo, Ir.Sriyono, MMSI
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
Jl. Tanah Merdeka No.6, RT.10/RW.3, Rambutan, Kec. Ps. Rebo.
Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 13830
[1)]estu.ningrum@uhamka.ac.id

Diterima: 1 September 2019. Disetujui 20 September 2019. Dipublikasikan Nopember 2019

Abstrak **– Perkembangan informasi yang terus meningkat, menyebabkan komputerisasi dalam berbagai macam bidang salah satunya adalah bidang kesehatan juga turut bertambah. Hal ini erat kaitannya dengan penggunaan password dalam area komputerisasi. Rawannya manipulasi password dinilai sebagai hal yang perlu dicegah menggunakan data *hiding*. Salah satu teknik dalam penyembunyian data yaitu kriptografi. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini, yaitu algoritma genetika dan fungsi Hash SHA-1. Fungsi Hash SHA-1 adalah untuk meng-enkrip string password yang diinputkan oleh user sehingga menghasilkan *chippertext* yang sulit ditebak. Perancangan untuk melindungi database pada satu rumah sakit di Jakarta, algoritma Hash SHA-1 ditanamkan dimasukan (login) sistem informasi RME untuk melindungi dari akses yang tidak sah dari para peretas. Hasil percobaan dari 35 kali serangan *SQL Injection* dapat selalu gagal login. Berdasarkan hasil scan menggunakan alat perangkat lunak Acunetix Web Vulnerability Scanner versi 6 mengenai celah dan kelemahan dari sistem. Sistem dinyatakan kuat dan tidak terdeteksi adanya celah ataupun kelemahan.**

Kata Kunci : Kriptografi SHA-1 ; Rekam Medis Elektronik

I. PENDAHULUAN

Rekam medis adalah berkas yang berisi identitas, anamnesa, penentuan fisik, laboratorium, diagnosa dan tindakan medis terhadap seorang pasien yang dicatat baik secam tertulis maupun elektronik [1]. Sistem penyelenggaraan rekam medis mulai dari pencatatan selama pasien mendapatkan pelayanan medik, dilanjutkan dengan penyelenggaraan. penyimpanan serta pengeluaran berkas rekam medis dan tempat penyimpanan untuk melayani permintaan/pemanfaatan oleh pasien atau untuk keperluan lainnya [1]. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan terutama pada keamanan dari sebuah *website* dan yang menjadi titik kerentanan adalah *login* dan *database*.

Sistem *login* yang menggunakan *database* sebagai *authentication* dari *username* dan *password* sangat rentan untuk diretas. SQL *Injection* adalah salah satu teknik serangan yang umum diterapkan oleh para peretas untuk melakukan eksploitasi dari suatu *website*, dan akibatnya peretas bisa mendapatkan akses tidak sah kedalam sistem dan mengambil data langsung dari *database* [2].

Konsep RME mirip dengan rekam medis berbasis kertas, yaitu sebagai sarana mendokumentasikan data maupun informasi utama pada sarana pelayanan kesehatan. Kedua format seperti itu juga dapat diartikan sebagai alat komunikasi dan penyimpanan informasi kesehatan milik pasien pada sarana kesehatan. Dengan adanya rekam medis tersebut dapat diketahui mengenai siapa (*who*), apa (*what*), kapan (*when*), dimana (*where*), mengapa (*why*), dan bagaimana (*how*) pelayanan kesehatan diberikan kepada seorang pasien [3].

Kriptografi adalah teknik untuk mengubah suatu pesan masukan agar tidak dapat diketahui isinya, dan membentuk suatu bidang keilmuan yang disebut dengan sebutan ilmu kriptografi. Prinsip dasarnya dari kriptografi adalah menyembunyikan informasi dengan sedemikian rupa agar orang yang berhak menerima informasi tersebut saja yang dapat melihat isi dari informasi yang dikirim tersebut. Seiring dengan kemajuan teknologi, teknik yang dipergunakan untuk mengenkripsi data didalamnya

mengandung unsur matematis yang membuat isi dari informasi tersebut semakin sukar untuk diketahui [4].

Fungsi *hash* (*hash function* atau *hash algorithm*) adalah suatu cara untuk menghasilkan sebuah *digital* "*fingerprint*" kecil dari sembarang data. Fungsi ini memecahkan dan mencampurkan data untuk menghasilkan *fingerprint* yang sering disebut sebagai nilai *hash* (*hash value*) [5]. Nilai *hash* ini sering direpresentasikan dengan sebuah *string* pendek dari huruf-huruf dan angka-angka yang kelihatan acak (berbentuk heksadesimal) [5]. Sebuah fungsi *hash* yang baik adalah suatu fungsi yang tidak (jarang) memiliki output nilai *hash* yang sama untuk input yang berbeda [5]. *Secure Hash Algorithm* (SHA) adalah fungsi *hash* satu arah yang diciptakan oleh institusi yang bernama NIST (*National Institute of Standard and Technology*). SHA dinyatakan sebagai standar fungsi *hash* satu arah. SHA dapat dianggap sebagai kelanjutan pendahulunya MD5 dan dapat dikatakan aman karena dibuat sedemikian sehingga secara komputasi tidak memungkinkan menemukan *string* yang berkaitan dengan *message digest* yang dihasilkan [5].

SHA1 dikatakan cukup aman karena proses SHA1 dihitung secara infisibel untuk mencari *string* yang sesuai untuk menghasilkan *message digest* atau dapat juga digunakan untuk mencari dua *string* berbeda yang akan menghasilkan *message digest* yang sama [6].

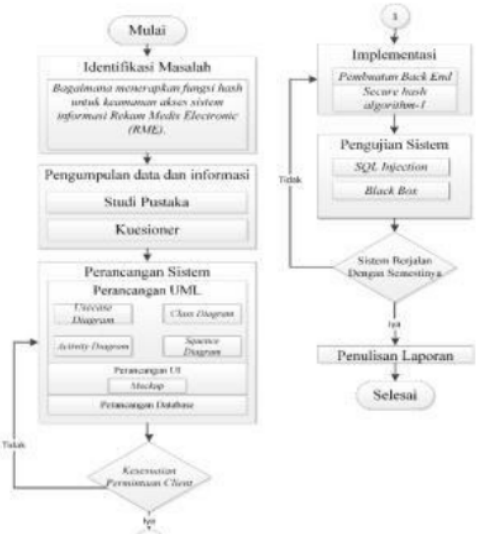
Berdasarkan data dan pemaparan diatas, maka dibuatlah perlindungan *website* sistem informasi rekam medis elektronik dengan memanfaatkan fitur *security* PHP dan *secure hash algorithm-1* sebagai algoritma kriptografi untuk mengenkripsi string *password.*

II. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan pada penelitian ini, menggunakan metode SDLC dengan model *waterfall* seperti yang bisa dilihat pada Gambar 1. Model *waterfall* sering disebut *classic lice cycle* atau siklus hidup klasik dan menggambarkan penekanan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak yang dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna kemudian berlanjut melalui tahapan perancangan, Pemodelan, Konstruksi, serta penyerahan sistem kepada para pelanggan dan berakhir dengan perawatan pada perangkat lunak yang telah dibuat [7].

Penjelasan untuk diagram alir penelitian, yaitu:

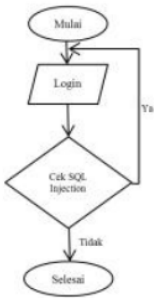
1. *Identifikasi Masalah*
   Masalah yang terjadi adalah meningkatkan pengamanan *security* dari web rekam medis elektronik. Dari berbagai jenis serangan keamanan. Pada suatu rumah sakit di Jakarta, belum adanya sistem kemanan database untuk rekam medis electronik. Bagaimana merancang sebuah sistem keamanan untuk rekam medis elektronic menggunakan *algoritma genetika dan fungsi Hash SHA-1.*
2. *Pengumpulan Data*
   Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah studi pustaka, wawancara, dan kuesioner.
3. *Perancangan Sistem*
   Langkah-langkah perancangan sistem diantaranya:
   Perancangan *Database, database* dirancang menggunakan bahasa pemrograman MySQL.
   1) Perancangan *Interface, interface* dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP.
   2) Perancangan Keamanan Sistem dengan penerapan fitur *Security* PHP
4. *Pengujian*
   Pengujian keamanan dari penerapan *secure hash algorithm-1* adalah dengan menggunakan simulasi serangan SQL *Injection*. Yang diuji langsung kepada sistem melalui menu *login*. Berikut adalah tahapan simulasi serangan, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Pada Gambar 2, simulasi serangan menggunakan SQL *Injection*, dengan cara akan dimasukkan kode serangan dalam *form login* untuk mengetahui apakah sistem pengamanan berhasil atau tidak. SQL *Injection* dicoba pada *form login* jika kondisinya 'ya' maka akan dilakukan *looping* ke *form login.* jika tidak berhasil maka berhak masuk ke input *login* yang harus sesuai dengan data pada *database,* kemudian disesuaikan dengan data yang ada, jika sesuai maka akan masuk ke sistem dan

sebagai bukti bahwa SQL *Injection* tidak dapat meretas sistem.



Gambar 2. Tahapan Simulasi Serangan SQL *Injection.*

Pengujian perangkat lunak sistem ini bertujuan sebagai uji coba sebelum aplikasi dirilis kepada pengguna *eksternal.* Untuk menguji coba apakah aplikasi yang telah dibuat berjalan sesuai dengan *output* dari fungsi atau fitur yang digunakan oleh pengguna dan pengujian sistem juga bertujuan untuk mencari kesalahan atau *error* yang terdapat pada aplikasi yang telah dibuat.

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan teknik *black box* dimana teknik ini berguna untuk menguji coba secara keseluruhan semua fitur-fiturnya, apakah berfungsi semua atau masih terdapat *bug, error*, tanpa harus melihat *source code* nya jika masih terdapat *error* maka ulangi ke proses pengkodean sistem, jika tidak ada *error* maka lanjut ketahap selanjutnya. *Black-Box Testing* merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program [8].

Pengujian hasil enkripsi pada string *password* yang telah di*input* oleh *user.* Jika seorang *user* memasukkan kada "admin" pada kolom *username* dan *password,* maka kata "admin" pada string *password* akan dienkripsi sehingga menjadi sebuah string baru yang acak dan tidak mudah dikenali.

Dapat dilihat pada Tabel 1. Sistem yang telah diterapkan diuji dengan skala likekert, dengan data kuesioner yang diberikan kepada pengguna. Skala likert merupakan skala yang digunakan untuk pegukuran yang diperkenalkan oleh likert pada tahun (1932). Skala likert memiliki beberapa jenis pertanyaan yang dikombinasikan sehingga mampu membentuk suatu skor/nilai [9].

Tabel 1. Hasil Enkripsi Sring Password dengan SHA-1

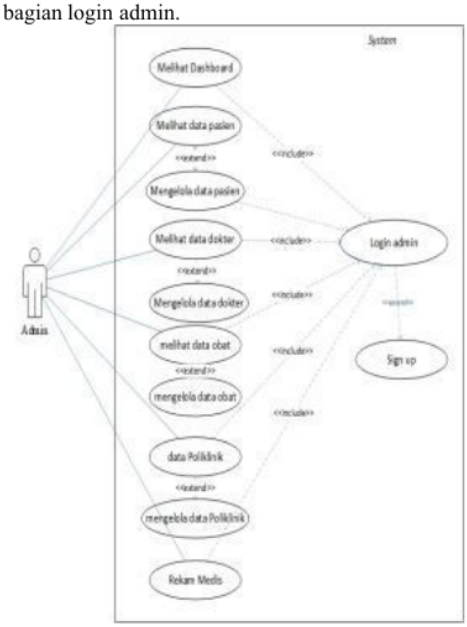
Username	Password
Admin	d033e22ae348aec5660fc2140aec35850c4da997

5. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini dijelaskan secara keseluruhan mengenai penelitian yang telah dirancang dan diuji.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

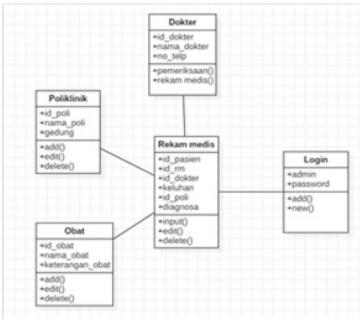
Perancangan *use case diagram* ditunjukkan pada Gambar 3. Keamanan ini di letakan pada bagian login admin.



Gambar 3. Rancangan *Usecase* diagram Sistem.

Perancangan *class* diagram, c*lass* diagram menggambarkan struktir status *class* dalam sistem. *Class* diagram termasuk kedalam bagian UML *view* yaitu *logical view* dimana *class* diagram ini mmenjelaskan bagaimana fungsional dari sistem, struktur statis (*class, object, relationship*) dan kombinasi yang terjadi saat *object* mengirimkan pesan ke *object* lain didalam satu fungsi tertentu. Berikut ini adalah gambaran *class* diagram pada penelitian ini seperti yang bisa dilihat pada Gambar 4.

Hasil dari rancangan *interface* yang telah dibuat, dapat dilihat pada gambar 5 merupakan tampilan halaman *login* dimana terdapat dua jenis pengguna yaitu admin dan perawat, dan pada halaman ini juga *user* bisa melakukan *sign up* dengan mengisikan data pada masing masing kolom yang telah disediakan.



Gambar 4. Perancangan *Class* Diagram

Gambar 5. Tampilan Interface Login

Gambar 6 merupakan tampilan halaman kelola data pasien yang dapat diakses oleh admin. Admin dapat menambah, menghapus serta mengedit data pasien pada halaman ini.

Gambar 6. Tampilan Interface Kelola Data Pasien

Gambar 7, merupakan tampilan halaman kelola *data* Obat yang hanya dapat diakses oleh admin. Admin dapat menambah, menghapus serta mengedit data rekam medis pada halaman ini.

Gambar 7. Tampilan Interface Kelola Data Rekam Medis.

IV. PENGUJIAN KEAMANAN SISTEM

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara memasukkan string *password* pada halaman login seperti pada Tabel 2. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8 Hasil pengujian kemanan system

Pengujian *SQL Injection*, *SQL Injection* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menyalahgunakan sebuah celah keamanan yang terdapat pada lapisan basis data sebuah aplikasi [2]. Pada penelitian ini telah dilakukan serangan menggunakan SQL Injection namun pada kesempatan ini dilakukan kepada website yang memiliki tingkat keamanan yang baik. Berikut scenario pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skenario Serangan *SQL Injection*

No	Variable SQL	Dampak Serangan
1	‘or 1-1#	Gagal login
2	“or 1=1-	Gagal login
3	‘or 1=1-	Gagal login
4	‘or”a’=’a’#	Gagal login
5	‘or”a”=”a”#	Gagal login
6	Admin’#	Gagal login
7	‘or ’x’=’x’#	Gagal login
8	Admin’ or 1=1#	Gagal login
9	hi’ or ‘a’=’a’#	Gagal login
10	hi”) or (“a”=”a	Gagal login
11	Admin’ or 0=0#	Gagal login
12	“or”a”=”a	Gagal login
13	“or 0=0#	Gagal login
14	admin ’ or ‘x’=’x	Gagal login
15	“or ”x”=”x	Gagal login
16	‘) or (‘x’=’x	Gagal login
17	‘ or 1=1--	Gagal login
18	“ or 1=1--	Gagal login
19	Or 1=1--	Gagal login
20	‘ or a=a--	Gagal login
21	“ or “a”=”a	Gagal login
22	hi” or 1=1 --	Gagal login
23	admin’--	Gagal login
24	‘having 1=1--	Gagal login
25	hi’ or ‘a’=’a	Gagal login
26	hi” or 1=1--	Gagal login
27	admin’--	Gagal login
28	“or 0=0--	Gagal login

29	admin ‘or”a”=”a”#	Gagal login
30	admin hi’ or a’=’a’#	Gagal login
31	admin’or 1=1#	Gagal login
32	admin hi’ or a’=’a’#	Gagal login
33	hi’ or ‘a’=’a#	Gagal login
34	hi’) or (‘a’=’a	Gagal login
35	hi’) or (“a”=”a#	Gagal login

Pengujian Threat Sistem, Gambar 9 merupakan hasil pengujian dengan bantuan perangkat lunak Acunetix Web Vulnerability Scanner versi 6 Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan parameter pengujian *Default* untuk mengetahui adanya celah dan kelemahan dari sistem informasi rekam medis elektronik yang sudah dibangun.

Gambar 9. Hasil Pengujian Pencarian Celah dan Kelemahan sistem

Dari Gambar 9, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem rekam medis elektronik yang telah dibangun tidak terdapat adanya celah dah kelemahan.

Pengujian Dekripsi String Password Melalui Website Generator, gambar 10 merupakan hasil pengujian dekripsi pada string password yang sudah ada dalam database dan dijadikan akses untuk login ke dalam website.

Gambar 10 Hasil Pengujian Dekripsi String Password.

Pada Gambar 10, dapat dijelaskan bahwa string enkripsi SHA-1 terhadap kata “admin” masih bisa di dekripsi menggunakan *web generator.*

Berikut adalah hasil yang didapat dari pengujian sistem yang dibangun menggunakan metode *black box* untuk sistem *admin,* seperti yang bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Sistem *Admin* dengan Menggunakan Metode *Black Box*

No.	Pengujian	Hasil	Keterangan
1	Mengisi form *login* dengan mengisi *username* dan *password* lalu menekan tombol *login*	*Admin* masuk kehalaman utama (*dashboard*).	Sukses
2	Memilih menu Pasien, Dokter, Obat, Poliklinik, Rekam medis.	Pasien : menampilkan data pasien. Dokter : menampilkan data dokter Obat : menampilkan data obat. Poliklinik : menampilkan halaman data poiklinik. Rekam medis : menampilkan halaman data rekam medis.	Sukses
3	Memilih menu Pasien, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu pasien : menampilkan halaman pasien, Menambah data : menampilkan halaman tambah data pasien. Ubah data : mengubah data pasien berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data pasien berdasarkan id yang dipilih Kembali : kembali ke halaman data pasien. Simpan : menyimpan data	Sukses

No.	Pengujian	Hasil	Keterangan

4	Menekan tombol PDF,CSV, EXEL,PRINT,COPY	PDF: *mendownload* data yang terdapat pada tabel daftar pasien dalam format PDF. CSV : *mendownload* data yang terdapat pada tabel daftar pasien dalam format Exel Comma Separated Values. Exel : *mendownload* data yang terdapat pada tabel pasien dalam format Exel *Print* : mencetak data yang terdapat pada tabel daftar pasien. *Copy* : mensalin data pada daftar pasien ke *Clipboard*	Sukses
5	Memilih menu Dokter, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data	Memilih menu dokter : menampilkan halaman dokter, Menambah data : menampilkan halaman tambah data dokter. Ubah data : mengubah data dokter berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data dokter berdasarkan id yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data dokter. Simpan : menyimpan data	Sukses
6	Memilih menu Obat, menambah, mengubah, menghapus data, dan klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu obat: menampilkan halaman obat, Menambah data : menampilkan halaman tambah data obat. Ubah data : mengubah data obat berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data obat berdasarkan id yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data obat. Simpan : menyimpan data	Sukses
7	Memilih menu Poliklinik, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu poliklinik: menampilkan halaman poliklinik, Menambah data : menampilkan halaman tambah data poliklinik. Ubah data : mengubah data poliklinik berdasarkan id yang dipilih Hapus data : menghapus data poliklinik berdasarkan id yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data poliklinik. Simpan : menyimpan perubahan	Sukses
No.	Pengujian	Hasil	Keterangan
8	Memilih menu Rekam medis, menambah data, mengubah data, menghapus data, klik tombol kembali, dan tombol simpan data.	Memilih menu Rekam medis: tampil halaman Rekam medis, Menambah data : menampilkan halaman tambah data Rekam medis. Ubah data : mengubah data rekam medis berdasarkan id pasien, id dokter, id obat yang dipilih Hapus data : menghapus data Rekam medis berdasarkan id pasien, id dokter, id obat yang dipilih. Kembali : kembali ke halaman data Rekam medis. Simpan : menyimpan data	Sukses

Pengujian sistem untuk pengguna, akan di uji coba oleh para relawan. Peneliti telah membagikan kuesioner kepada 25 orang responden, untuk melakukan uji coba terhadap kinerja sistem dan fungsi dari fitur-fitur yang disediakan dalam sistem informasi rekam medis elektonik ini. Dengan harapan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan semestinya. Tabel 4, merupakan pertanyaan yang diajukan.

Tabel 4. Daftar Pertanyaan Kuesioner.

No	Kuesioner
1	Keamanan data Anda adalah hal yang sangat penting.
2	Kriptografi sangat berguna untuk pengamanan data dalam suatu sistem terkomputerisasi.
3	Sudah mengetahui sistem informasi rekam medis elektronik .
4	Sudah mengetahui bahwa sistem yang telah Anda uji saat ini adalah salah satu model dari sistem informasi rekam medis.
5	Anda tidak menemukan kesulitan dalam mengoperasikan sistem informasi rekam medis elektronik tersebut.
6	Tombol-tombol menu yang tersedia berfungsi dengan baik.

Skala likert digunakan untuk menghitung hasil ataupun tanggapan dan penilaian yang didapat dari tahap pengujian sistem. Tabel 5, merupakan hasil perhitungan kuesioner.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kuesioner.

No	Skor					Nilai Maximum (N-Max)	Jumlah Skor					Jumlah	Presentase (%)
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
1	0	0	0	7	18	125	0	0	0	28	90	118	94.4
2	0	0	6	7	12		0	0	18	28	60	106	84.8
3	0	3	6	7	9		0	6	18	28	45	97	77.6
4	0	0	7	8	10		0	0	21	32	50	103	82.4
5	0	0	5	7	13		0	0	15	28	65	108	86.4
6	0	0	4	6	15		0	0	12	24	75	111	88.8
Jml	0	3	28	42	77		0	6	84	168	385	644	514.4
Rata-rata													85.7333333

Nilai Maximal (N-Max)

= Jumlah responden x Skor
= 25 x 5
= 125

Jumlah Presentase
= Total jumlah skor / N-Max x 100
Rata-rata = Jumlah presentase / total skor

= 514 / 6

= 86 %

Pengujian sistem bagi pengguna akan diuji coba oleh para relawan dengan membagikan kuesioner berupa sekumpulan pertanyaan mengenai pengujian sistem ini dengan harapan akan mendapatkan nilai persentase kepuasan dari pengguna mengenai sistem yang telah dibangun. Adapun rincian dari pada masing masing pertanyaan terbilang adalah sebagai berikut :

1. Pentingnya keamanan data

Berdasarkan pertanyaan pertama yang diajukan kepada para responden, "Setujukah anda bahwa kemanan data milik pribadi anda adalah hal yang sangat penting?" Sebanyak 18 responden menjawab sangat setuju, dan 7 responden menyatakan setuju. Nilai presentase kesuksesan hasil dari perntanyaan pertama adalah 94% dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

2. Fungsi Kriptografi

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, "Setujukah anda bahwa penerapan algoritma kriptografi dapat memudahkan anda untuk mengamankan data data pribadi milik anda?" Sebanyak 12 responden menjawab sangat setuju sekali, 7 responden menilai setuju, dan 6 responden menyatakan biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kedua adalah 84% dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

3. Rekam Medis Elektronik

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada pada responden mengenai pengetahuan mengenai sistem informasi rekam medis elektronik. Sebanyak 9 orang responden menjawab sangat mengetahui, 7 orang responden menjawab mengetahui, 6 orang responden menjawab hanya pernah mendengar, 3 orang responden menjawab tidak mengetahui. Nilai kesuksesan dari presentase pertanyaan ketiga adalah 77% dan penjelasannya sebagai berikut:

a. Sangat mengetahui memiliki nilai 5, mengetahui nilai 4, pernah mendengar memiliki nilai 3, dan tidak mengetahui memiliki nilai 2.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

4. *User Experience*

Berdasarkan pertanyaan keempat yang diajukan kepada para responden engenai bagaimana tanggapan para responden ketika pertama kali menggunakan sistem yang dibangun. 10 orang responden menjawab bahwa sistem sangat nyaman digunakan, 8orang responden menjawab bahwa sistem nyaman digunakan, dan 7 orang responden menjawab bahwa sistem biasa saja. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan ke empat ini adalah 82% dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4, dan biasa memiliki nilai 3
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

5. *User Friendly*

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, "Apakah anda masih menemukan kesulitan dalam pengoprasian sistem ini?" Sebanyak 13 responden menjawab sangat mudah digunakan, 7 responden menjawab mudah digunakan, dan 5 responden menyatakan biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kelima adalah 86 % dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4, dan biasa memiliki nilai 3.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

6. *Fungsional*

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, "Apakah ketika saat pengujian, seluruh tombol berfungsi sebagaimana seharusnya?" Sebanyak 15 responden menjawab berfungsi sangat baik, 6 responden menilai berfungsi baik dan 4 menjawab biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kelima adalah 88% dengan penjelasan sebagai berikut:

Berdasarkan pertanyaan yang diajukan kepada para responden, Apakah ketika saat pengujian, seluruh tombol berfungsi sebagaimana seharusnya?

Sebanyak 15 responden menjawab berfungsi sangat baik, 6 responden menilai berfungsi baik dan 4 menjawab biasa. Nilai presentase kesuksesan hasil dari pertanyaan kelima adalah 88% dengan penjelasan sebagai berikut:

a. Sangat setuju memiliki nilai 5, setuju memiliki nilai 4, dan biasa memiliki nilai 3.
b. Skor tertinggi dalam penelitian ini adalah 125 dari 25 responden, angka 125 merupakan nilai batas tertinggi yang didapat jika seluruh responden memilih sangat setuju seluruhnya 25*5=125.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari percobaan yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem aman dan mampu mencegah serangan SQL *Injection* dapat dilihat pada tabel 1, hasil percobaan dari 35 kali serangan selalu gagal login. Berdasarkan hasil scan pada gambar 9, menggunakan alat bantuan perangkat lunak *Acunetix Web Vulnerability Scanner versi 6* mengenai celah dan kelemahan dari sistem. Sistem dinyatakan kuat dan tidak terdeteksi adanya celah ataupun kelemahan. Telah dibuat sistem informasi Rekam Medis Elektronik yang telah menerapkan fungsi enkripsi pada string *password* menggunakan *security hash algorithm-1*. Hasil pengujian didapatkan rata-rata 86%, yang berarti pemanfaatan security dengan security hash algorithm-1.

Saran untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya adalah antara lain: melakukan penambahan kombinasi algoritma lain agar proses dekripsi melalui *website generator* dapat diminimalisir. Menambahkan fitur keamanan penunjang untuk membangkitkan kode OTP. Menerapkan sistem informasi rekam medis elektronik pada sistem operasi lain seperti *iOS, Windowa Phone, Android* (*Mobile*).

REFERENSI

[1] R. Silalahi and E. J. Sinaga, "Perencanaan Implementasi Rekam Medis Elektronik Dalam Pengelolaan Unit Rekam Medis Klinik Pratama Romana," *J. Manaj. Inf. Kesehat. Indones.*, vol. 7, no. 1, p. 22, 2019.

[2] S. Lika, R. Dwi, P. Halim, and I. Verdian, "ANALISA SERANGAN SQL INJEKSI MENGGUNAKAN SQLMAP Implementation," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 88–94, 2018.

[3] R. Dwi., "Identifikasi ketidaklengkapan rekam medis pasien rawat inap Rumah Sakit Muhammadiyah Lamongan.," *J. Adm. Kesehat. Indones.*, vol. 1:2, pp. 192–199, 2013.

[4] F. N. Pabokory, I. F. Astuti, and A. H. Kridalaksana, "Implementasi Kriptografi Pengamanan Data Pada Pesan Teks, Isi File Dokumen, Dan File Dokumen Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, p. 20, 2016.

[5] K. Aryasa and Y. T. Paulus, "Implementasi Secure Hash Algorithm-1 Untuk Pengamanan Data Dalam Library Pada Pemrograman Java," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, p. 57, 2015.

[6] M. S. Ramadhan, P. F. Ariyani, T. Informatika, F. T. Informasi, and U. B. Luhur, "PENINGKATAN KEAMANAN LOGIN WEBSITE DENGAN IMPLEMENTASI ONE TIME PASSWORD MENGGUNAKAN ALGORITMA SHA1 DAN MD5 BERBASIS MOBILE," vol. 1, no. 2, pp. 689–696.

[7] S. Maesaroh, D. R. Ramlan, and Arsul, "Rancang Bangun Sistem Informasi Kepegawaian (Simpeg) Dengan Sdlc Metode Waterfall Studi Kasus Di Kantor Bkpld Kabupaten Tasikmalaya," *Tedc*, vol. 11, no. 2, pp. 197–202, 2017.

[8] M. S. Mustaqbal, R. F. Firdaus, and H. Rahmadi, "PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)," vol. I, no. 3, pp. 31–36, 2015.

[9] S. Syofian, T. Setiyaningsih, and N. Syamsiah, "Otomatisasi metode penelitian skala likert berbasis web," *Tinf-023*, no. November, pp. 1–8, 2015.

Estu Sinduningrum - Penambahan Keamanan dan Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis Electronic (RME)

ORIGINALITY REPORT

24%	18%	0%	14%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	dokumen.tips Internet Source	6%
2	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	2%
3	jurnal.umitra.ac.id Internet Source	2%
4	citec.amikom.ac.id Internet Source	2%
5	digilib.uinsgd.ac.id Internet Source	2%
6	jmiki.aptirmik.or.id Internet Source	1%
7	Submitted to iGroup Student Paper	1%
8	adoc.tips Internet Source	1%
9	ejournal.poltektedc.ac.id	

	Internet Source	1%
10	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	1%
11	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	1%
12	es.scribd.com Internet Source	1%
13	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1%
14	widuri.raharja.info Internet Source	1%
15	www.penyon.info Internet Source	<1%
16	Rizki Zakwandi, Chaerul Rochman, Dindin Nasrudin, Endah Kurnia Yuningsih, Sandijal Putra. "Profil Literasi Fisika Siswa Madrasah Terhadap Mitigasi Bencana Erosi Batang Sinamar", BELAJEA: Jurnal Pendidikan Islam, 2018 Publication	<1%
17	eprints.mdp.ac.id Internet Source	<1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 17 words
Exclude bibliography	On		