

Penerapan Algoritma *Binary Search* dan MD5 Pada Sistem Informasi Manajemen Klinik

Yulius Christanto¹, Rizki Saputro Mu'alim²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹christanto.yulius@gmail.com, ²rizkisaputrom@gmail.com

Abstrak – Dalam suatu instansi diperlukan pengelolaan data yang baik untuk menunjang operasional, khususnya pada sebuah klinik kesehatan. Pada klinik perlu ada pengelolaan data pasien, data pemeriksaan, rekam medis, data obat dan yang lainnya. Data juga harus diamankan agar tidak disalahgunakan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Pada Klinik yang pengelolaan datanya masih menggunakan cara manual dengan Microsoft Excel yang dapat mengakibatkan pencarian data membutuhkan waktu cukup lama. Selain efisiensi dalam pencarian data terdapat masalah dalam resiko adanya duplikasi data saat melakukan pengelolaan data atau resiko data hilang karena kesalahan yang tidak disengaja. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah sistem informasi untuk mengelola data-data pasien dan data obat dengan fitur algoritma binary search untuk mempercepat pencarian data. Pada sebuah sistem juga diberikan fitur enkripsi data pada login menggunakan algoritma MD5 untuk pengaman password danantisipasi jika terjadi kebocoran data. Berdasarkan nilai skor pengujian yang telah dilakukan diperoleh dari responden mencapai rata-rata index sebesar 93.3% dan masuk kategori (Sangat Baik).

Kata Kunci — Binary Search, MD5, Sistem Informasi

1. PENDAHULUAN

Sistem Informasi merupakan sistem yang dibuat untuk tujuan tertentu. Seperti yang dijelaskan oleh Mulyanto dalam Kuswara dan Kusmana (2017:18), menyatakan bahwa sistem informasi adalah suatu sistem yang terdiri dari kumpulan komponen sistem, yaitu software, hardware dan brainware yang memproses informasi menjadi sebuah output yang berguna untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam suatu organisasi [1]. Salah satu manfaat dari sistem informasi yaitu untuk memudahkan dalam pengelolaan data. Pada Klinik yang masih mengalami kendala dalam mengolah data pasien, karena sistem yang ada saat ini masih menggunakan Microsoft Excel, sehingga membutuhkan waktu lama untuk mencari data pasien, serta pengelolaan obat yang masih dilakukan secara manual dalam sebuah rekapan buku, sehingga kurang efektif dalam pengelolaan obat dan rentan terhadap *human error*. Selain itu, belum adanya pengorganisasian sistem yang dilakukan secara terpusat, sehingga dalam laporan manajemen masih dilakukan secara manual melalui tiap-tiap bagian.

Efisiensi waktu dan ketepatan hasil proses pencarian data merupakan hal yang sangat penting pada pengolahan data. Fitur pencarian data menjadi hal terpenting dalam melakukan pengelolaan data dalam jumlah besar. Dalam pencarian, terdapat algoritma yang dapat digunakan yaitu *Binary Search*. Algoritma *Binary Search* merupakan algoritma pencarian pada data terurut dengan jumlah yang banyak dan dalam waktu yang singkat. Data pada sistem akan tersimpan pada database yang mana menjadi target serangan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggungjawab, sehingga perlu adanya keamanan dan kerahasiaan data. Teknik pengamanan data pada sistem ini menggunakan Teknik kriptografi yang mana bertujuan untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan suatu data. Salah satu algoritma yang bisa digunakan dalam teknik kriptografi adalah algoritma MD5 (*Message-Digest Algorithm 5*), yang merupakan fungsi *hash* (prosedur terdefinisi atau fungsi matematika yang mengubah variabel dari suatu data yang berukuran besar menjadi lebih sederhana. Algoritma MD5 akan diterapkan pada *login user* yang mana akan mengenkripsi *password* .

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dede Kurniadi, Asri Mulyani, Dhea Arynie Noor Annisa (2020) di Sekolah Tinggi Teknologi Garut dengan judul Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis Pada Klinik Menggunakan Metode *Extreme Programing* [2]. Permasalahan pada penelitian ini adalah di Klinik Denkesyah masih terdapat kendala dalam pengolahan data rekam medis Pasien, dimana datanya masih dikerjakan secara manual atau tulis tangan pada sebuah kartu yang memuat data Pasien, sehingga dapat menyebabkan terjadinya kehilangan atau kerusakan pada kartu rekam medis Pasien tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat mempermudah karyawan dalam melakukan pengolahan data rekam medis.

Selain itu Pada penelitian yang dilakukan oleh Jihadul Akbar dan Ainul Yaqin (2021) di Universitas Amikom Yogyakarta dengan judul Sistem Informasi Rekam Medis Berbasis Web Pada Klinik Risa Rafana Menggunakan Metodologi *Extreme Programming* [3]. Klinik Risa Rafana mengalami kendala dalam mengolah

data rekam medis, karena sistem yang ada tidak dapat mendata pasien secara sistematis sehingga petugas klinik kesulitan mencari data pasien yang sudah ada. Metode pengembangan Sistem Informasi Rekam Medik Klinik Risa Rafana ini menggunakan metodologi *Extreme Programming*. Dalam sistem terdapat berbagai data yang diperlukan untuk kepentingan pemeriksaan seperti data pasien, dokter, dokter spesialis, laboratorium, rontgen, obat, sehingga dapat membuat informasi rekam medis dan membuat laporan perawatan pasien, laporan pemeriksaan laboratorium, laporan pemeriksaan rontgen, dan laporan resep obat untuk memudahkan operasional klinik.

Penelitian terdahulu berjudul Penerapan Algoritma *Binary Search* Pada Sistem Informasi Perpustakaan di SMP Negeri 4 Mauluru oleh Leonard Umbu Bulu Mone, Arini Aha Pekuwali (2023) algoritma *binary search* untuk melakukan pencarian buku pada perpustakaan [4]. Selanjutnya pada penelitian yang berjudul Perancangan Sistem Presensi Pengguna Lab dan Optimasi Pembagian Jadwal Lab Menggunakan Metode *Tabu Search* oleh Irvan Ratma Prayoga, Ahmad Bagus Setiawan, Patmi Kasih (2023) salah satu algoritma yang digunakan sebagai solusi awal jadwal mata pelajaran dan jumlah kelas yang dijadwalkan. [5].

Berdasarkan uraian diatas maka klinik memerlukan sistem informasi pendukung yang dapat mempermudah serta dapat mengolah informasi yang dibutuhkan dengan cepat, efisien dan tepat untuk mempermudah operasional dan membantu dalam efisiensi waktu dalam pengelolaan data.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode *Extreme Programming* (XP)

Pada penelitian ini pengembangan sistem informasi menggunakan metode *extreme programming* (XP) yang mana pada metode ini untuk pengembangan perangkat lunak yang diasumsikan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas dari sebuah proyek pengembangan perangkat lunak dengan mengkombinasikan berbagai ide sederhana. Pada metode ini memiliki 4 tahapan utama. Tahapan tersebut sebagai berikut :

a. *Planning* (Perencanaan).

Tahapan ini dimulai dengan mendengarkan kumpulan kebutuhan aktivitas suatu sistem yang memungkinkan pengguna memahami proses bisnis untuk sistem dan mendapatkan gambaran yang jelas mengenai fitur utama, fungsionalitas dan keluaran yang diinginkan.

Pada Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Klinik ini dilakukan beberapa kegiatan perencanaan yaitu dengan mengidentifikasi masalah, menganalisis kebutuhan sampai dengan penetapan jadwal pelaksanaan pengembangan sistem.

b. *Design* (Perancangan).

Tahap selanjutnya adalah desain dimana tahapan ini dilakukan kegiatan pemodelan yang dimulai dari pemodelan sistem, pemodelan arsitektur hingga pemodelan basis data. Pemodelan sistem dan arsitektur menggunakan diagram *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri dari *Use-Case Diagram* dan *Activity Diagram*, sedangkan pemodelan basis data menggunakan Entitas Diagram Relasi (ERD).

c. *Coding* (Pengkodean).

Tahapan ini merupakan kegiatan penerapan pemodelan yang sudah dibuat kedalam bentuk *user interface* dengan menggunakan bahasa pemrograman. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan metode terstruktur. Untuk sistem manajemen basis data menggunakan piranti lunak MySQL.

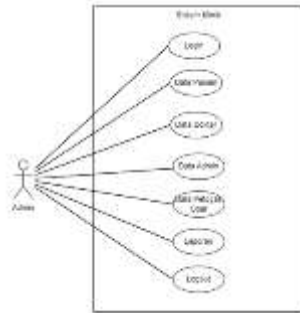
d. *Testing* (Pengujian).

Setelah tahapan pengkodean selesai, kemudian dilakukan tahapan pengujian sistem untuk mengetahui kesalahan apa saja yang timbul saat aplikasi sedang berjalan serta mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode pengujian yang digunakan pada tahapan ini adalah metode *blackbox testing*, dimana pengujian yang dilakukan terhadap *form* beberapa masukkan apakah sudah berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

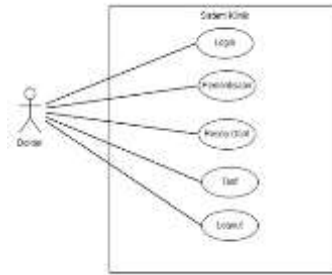
2.2 Desain Sistem (Arsitektur)

a. *Use Case Diagram*

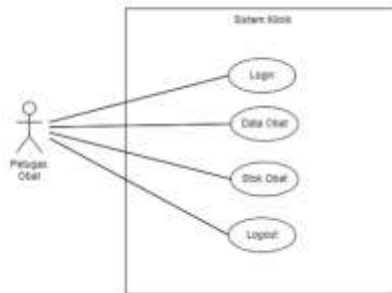
Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk menggambarkan aktivitas sistem yang akan dibuat berupa penjelasan *login* admin ke dalam sistem informasi, selain itu aktivitas dokter dan petugas obat. Berikut merupakan *Use Case Diagram* pada perencanaan Sistem Informasi Klinik.



Gambar 1. Use Case Diagram Admin



Gambar 2. Use Case Diagram Dokter



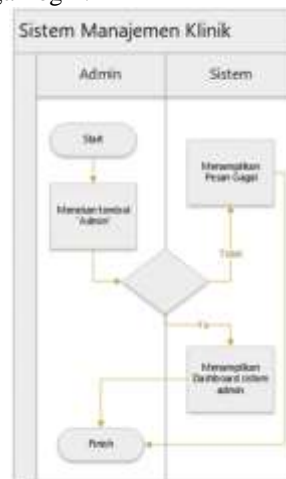
Gambar 3. Use Case Diagram Petugas Obat

b. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan rancangan dari alur aktivitas sistem yang akan dibuat. Activity Diagram adalah tipe khusus diagram yang memperlihatkan aliran dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam suatu sistem. Berikut Activity Diagram pada Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Klinik pada proses login kedalam sistem, mencari data pasien kedalam sistem oleh admin serta mencari data obat.

1) Activity Diagram Login ke dalam sistem

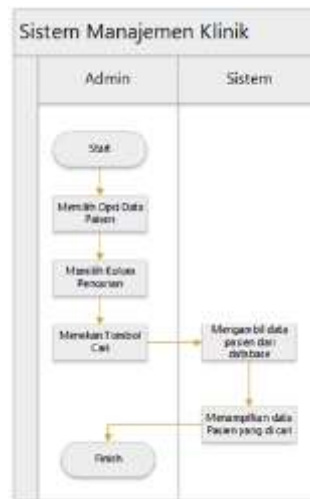
Activity Diagram yang terdapat pada gambar 4 menjelaskan alur proses admin untuk melakukan login kedalam sistem. Admin memulai proses dengan cara memilih opsi masuk kedalam sebagai admin dengan cara menekan tombol “Admin” pada halaman utama sistem. Sistem akan menampilkan halaman login, jika username atau password yang dimasukkan oleh admin salah, maka akan menampilkan pesan gagal login.



Gambar 4. Activity Diagram Login Sistem

2) Activity Diagram Pencarian Data Pasien

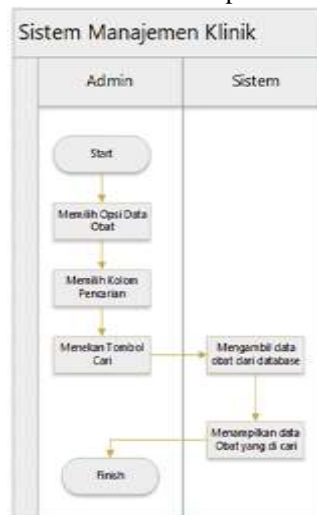
Activity Diagram yang tersedia pada gambar 5 menjelaskan alur proses admin untuk melakukan pencarian data pasien. Pada gambar 5 admin melakukan pencarian sistem setelah admin melakukan proses login. Sistem akan secara otomatis akan menampilkan halaman Pencarian Pasien.



Gambar 5. Activity Diagram Pencarian data pasien

3) Activity Diagram Pencarian Data Obat

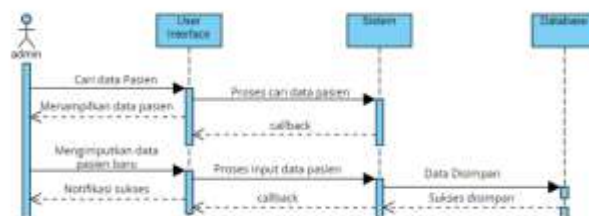
Activity Diagram yang tersedia pada gambar 6 menjelaskan alur proses admin untuk melakukan pencarian data obat. Pada gambar 6 admin melakukan pencarian sistem setelah admin melakukan proses login. Sistem akan secara otomatis akan menampilkan halaman Pencarian obat.



Gambar 6. Activity Diagram Pencarian Data Obat

c. Sequence Diagram

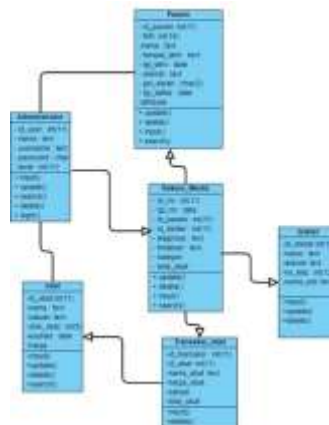
Sequence Diagram menggambarkan perilaku pada sebuah skenario jalannya suatu sistem.



Gambar 7. Sequence Diagram Sistem Manajemen

d. Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran dari struktur sistem melalui pendefinisian masing-masing kelas yang akan dibuat dalam membangun sistem, berikut class diagram yang diusulkan.



Gambar 8. Class Diagram Sistem

2.3 Implementasi Algoritma

a. Implementasi Algoritma MD5

Untuk melakukan proses validasi username dan password pada modul login, dilakukan proses pengubahan coding dalam pemrograman simr. Berikut pengubahan coding pada bagian user_level.php untuk menambahkan coding dengan algoritma MD5.

```
$sql = "SELECT * FROM m_login  
WHERE NIP = '." . $NIP1 . "' AND PWD =  
". md5($_REQUEST['PWD']). "'";
```

Peneliti menggunakan kolom PWD sebagai variabel yang dibutuhkan dalam proses penerapan algoritma MD5 pada modul login untuk masuk ke modul masing-masing unit. Hasil dari validasi username dan password yang dibaca dalam database dengan kodingan program diatas, ketika sesuai maka form aplikasi akan terbuka dan bisa diinputkan data, tetapi sebaliknya jika hasil validasi username dan password tidak sama dengan yang ada dalam database maka form aplikasi tidak akan terbuka

b. Implementasi Algoritma Binary Search

Cara kerja algoritma pencarian ini dengan membagi data menjadi dua bagian. Pencarian ini dilakukan untuk memperkecil jumlah operasi perbandingan antara data yang akan dicari dengan data yang ada dalam tabel. Prinsip kerjanya yaitu pembagian ruang pencarian secara berulang-ulang sampai data yang dicari ditemukan atau sampai tidak dapat dibagi lagi dengan kata lain data yang dicari tidak ditemukan.

```
Pseudocode metode binary search adalah sebagai berikut:  
Procedure pencarian_biner  
X + sorted array  
Y + size of array  
Z + value to be searched  
Set data_low = 1  
Set data_up = Y  
while Z not found  
if data_up < low  
EXIT: Z does not exists.  
Set mid_point = low + (data_up - data_low) / 2  
if X[mid_point] < Z  
set data_low = mid_point + 1  
if X[mid_point] > Z  
set data_up = mid_point - 1  
if X[mid_point] = Z  
EXIT: Z found at location mid_point  
end while  
end procedure
```

Gambar 9. pseudocode binary search

Penjelasan dari pseudocode binary search dapat dijelaskan dalam langkah-langkah berikut:

- 1) Mula-mula ditentukan batas bawah (data_low) = 1 dan batas atas (data_up) = N dari array yang sudah terurut
- 2) Cari posisi data tengah (mid_Point) dengan rumus: $data_low + (data_up - data_low)/2$
- 3) Data (Z) yang dicari dibandingkan dengan data tengah (mid_Point)
- 4) Jika lebih kecil, proses dilakukan kembali tetapi data_up dianggap sama dengan posisi tengah - 1 {data_up = mid_Point - 1}

- 5) Jika lebih besar, proses dilakukan kembali tetapi data_low dianggap sama dengan posisi tengah + 1 {data_low = mid_Point + 1}
- 6) Demikian seterusnya sampai data tengah sama dengan data yang dicari (mid_Point = Z)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari sistem manajemen klinik adalah sebuah aplikasi yang dilakukan untuk membantu administrator dalam mencari data pasien saat melakukan registrasi sebelum periksa dan mencari data obat dengan cepat dan efisien. Tampilan program dibuat dengan tampilan yang mudah dipahami. Berikut tampilan program secara keseluruhan :

3.1 Tampilan *Form Login*



Gambar 10. Tampilan *Form Login*

Pada tampilan awal website akan menampilkan *form login* untuk admin. Halaman *login* digunakan untuk keamanan data. Admin terlebih dahulu memasukkan *username* dan *password*. Data yang dimasukkan harus sesuai, apabila tidak sesuai sistem tidak dapat dibuka. Pada halaman login ini terdapat algoritma MD5 untuk pengamanan *password* agar tidak mudah untuk di retas oleh pihak lain yang tidak bertanggung jawab.

3.2 Tampilan Data Pasien



Gambar 101. Tampilan Data Pasien



Gambar 12. Program Binary Search

Setelah masuk kedalam sistem akan diarahkan ke tampilan data pasien yang mana pada halaman ini admin dapat mencari pasien yang akan melakukan pemeriksaan. Terdapat bar pencarian data yang mana menu ini terdapat algoritma *binary search* yang akan menampilkan pencarian data pasien dengan cepat.

3.3 Tampilan Data Obat



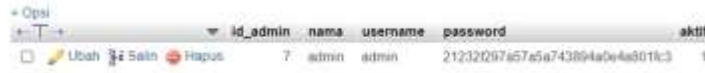
Gambar 13. Pencarian Data Obat



Gambar 14. Program Pencarian Data Obat

Pada sistem terdapat tampilan data obat, pada tampilan ini terdapat juga menu pencarian, yang mana terdapat algoritma *binary search*.

3.4 Hasil Algoritma MD5 pada Database



Gambar 15. Hasil Algoritma MD5 pada Database

Selain tampilan sistem, terdapat pula hasil dari algoritma MD5 yang digunakan untuk keamanan data.

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan menggunakan blackbox testing. Blackbox testing merupakan pengujian perangkat lunak dari segi desain atau kode program apakah mampu menghasilkan fungsi-fungsi, masukan dan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1. Pengujian Fitur Login

Tabel 1. Pengujian Fitur Login

Hak Akses	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Kenyataan
Admin, Dokter, Obat	Input : Username dan Password benar	Akan langsung menuju halaman dashboard atau halaman utama website	Sesuai harapan
	Input : Username dan password belum diisi atau salah	Muncul Pesan Error	Sesuai harapan
	Input : Username belum diisi atau salah	Muncul Pesan Error	Sesuai harapan
	Input : Password belum diisi atau salah	Muncul Pesan Error	Sesuai harapan

2. Pengujian Dashboard

Tabel 2. Pengujian Dashboard

Hak Akses	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Kenyataan
Admin, Dokter, pengelola obat	Klik menu dashboard saat login	Muncul halaman dashboard	Sesuai harapan

3. Pengujian Mencari Data Pasien

Tabel 3. Pengujian Mencari Data Pasien

Hak Akses	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Kenyataan
Admin	Input : Nama sebagai kata kunci yang dicari	Memunculkan data pasien	Sesuai harapan

4. Pengujian Mencari Data Obat

Tabel 4 Pengujian Mencari Data Obat

Hak Akses	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Kenyataan
Admin, Pengelola Obat	Input : Nama sebagai kata kunci yang dicari	Memunculkan data obat	Sesuai harapan

Pengujian ini akan dilakukan dengan menggunakan test case yang hanya dilakukan oleh admin yaitu pada fungsi pencarian data pasien dan pencarian data obat. Untuk mengetahui penilaian yang akan diajukan kepada pengguna berdasarkan test case yang akan diujikan kepada pengguna. Pengujian dilakukan kepada pengguna untuk dijadikan pengujian menggunakan skala likert.

Tabel 5. Pertanyaan Kuisisioner

Kriteria	Deskripsi	
Efisiensi	Seberapa baik tingkat akurasi dan kelengkapan aplikasi berbasis desktop dapat memberikan informasi dan fungsionalitas sesuai dengan: Kualitas dari solusi untuk menyelesaikan permasalahan beserta waktu yang didapatkan Penyelesaian permasalahan	<ul style="list-style-type: none"> • Efisien • Sedang • Tidak Efisien
Efektivitas	Seberapa efektif aplikasi berbasis desktop itu, berdasarkan : 1. Partisi informasi yang logis 2. Penempatan tautan yang tepat 3. Pemuatan table sheet yang tepat 4. Pesan dan manajemen data yang dinamis 5. Konsistensi dan tata letak atau layout yang dinamis	<ul style="list-style-type: none"> • Efektif • Sedang • Tidak Efektif

Kriteria	Deskripsi	
Kepuasan	Berapa tingkat kesulitan yang dapat ditemukan pengguna dalam aplikasi, berdasarkan 1. Penyelesaian sebuah tugas 2. Melakukan interaksi pada sistem	<ul style="list-style-type: none">• Mudah• Sedang• Tidak Mudah
Error	Seberapa maksimum Tingkat kesalahan dapat didekteksi pada aplikasi berdasarkan : 1. Penyelesaian sebuah tugas	<ul style="list-style-type: none">• Tinggi• Sedang• Rendah

Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Untuk setiap pilihan jawaban yang diberi skor, responden harus menjelaskan pernyataan, mendukung atau tidak mendukung.

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= (R1 + R2 + R3)/3 \\ &= (90\% + 90\% + 100\%) / 3 = 280 / 3 \\ &= 93.3\% \end{aligned}$$

Maka hasil yang diperoleh dari responden mencapai rata-rata index sebesar 93.3% dan masuk kategori (Sangat Baik)

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pengembangan sistem informasi manajemen klinik, dapat ditarik kesimpulan yaitu Sistem Informasi Manajemen Klinik dapat menampilkan data pencarian pasien dan data pencarian obat dengan menerapkan Algoritma Binary Search, serta dapat melakukan tipografi terhadap password login dengan menerapkan algoritma MD5 pada bagian halaman login kedalam sistem. Berdasarkan nilai skor pengujian yang telah dilakukan diperoleh dari responden mencapai rata-rata index sebesar 93.3% dan masuk kategori (Sangat Baik). Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat dipergunakan untuk membantu proses aktivitas pelayanan di klinik dengan baik, cepat dan efisien, serta kemudahan dalam pengaksesan sistem ini oleh pihak yang menggunakan sistem ini.

5. SARAN

Untuk menambah keamanan data pada sistem informasi, kedepannya untuk data-data pribadi pasien juga dapat diberikan enkripsi data. Pada sistem juga dapat ditambahkan fitur sorting data agar saat melakukan searching dapat lebih cepat. Metode *searching* juga dapat diperbarui dengan metode *searching* yang lain untuk menambah efisiensi waktu dalam pencarian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sitorus, Jimmi Hendrik P., Sakban Muhammad. 2021. "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Mandiri 88 Pematangsiantar." Jurnal Bisantara Informatika,(JBI). Vol.5, No.2.
- [2] Dede Kurniadi, Asri Mulyani, Dhea Arynie Noor Annisa. "Rancang Bangun Sistem Informasi Rekam Medis Pada Klinik Menggunakan Metode Extreme Programing." Jurnal Algoritma, 2020: 442.
- [3] Akbar Jihadul, Yaqin Ainul. 2021. "Sistem Informasi Rekam Medis Berbasis Web Pada Klinik Risa Rafana Menggunakan Metodologi Extreme Programming" Jurnal Informatika dan Teknolog. No.2 Vol.4. 270-279.
- [4] Leonard Umbu Bulu Mone, Arini Aha Pekuwali. "Penerapan Algoritma *Binary Search* Pada Sistem Informasi Perpustakaan di SMP Negeri 4 Mauliru." SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, 2023: 360-367.
- [5] Irvan Ratma Prayoga, Ahmad Bagus Setiawan, Patmi Kasih. 2023. "Perancangan Sistem Presensi Pengguna Lab dan Optimasi Pembagian Jadwal Lab Menggunakan Metode Tabu Search." PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS, 2023. Vol.2.