

Implementation Of Base64 Algoritma on Website-Based Patient Queuing System (Case Study Puskesmas Bangunsari Kec. Dolopo Kab. Madiun)

Implementasi Algoritma Base64 Pada Sistem Antrian Pasien Berbasis Website (Studi Kasus Puskesmas Bangunsari Kec. Dolopo Kab. Madiun)

Khairul Istiyani¹, Indah Puji Astuti², Khoiru Nurfitri³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Indonesia

¹khairulistiyanii1@gmail.com, ²indahsan.0912@gmail.com, ³nurfitrikhoiru@gmail.com

*: Indah Puji Astuti (corresponding author)

Informasi Artikel

Received: December 2023

Revised: March 2024

Accepted: August 2024

Published: October 2024

Abstract

Purpose: This research aims to identify strawberry fruit diseases using digital image processing using GLCM with the backpropagation artificial neural network method.

Design/methodology/approach: Using images that have been preprocessed grayscale, crop, and resize and then processed using GLCM for training using backpropagation artificial neural networks.

Findings/result: Based on 250 image data that is processed by GLCM and classified using a backpropagation artificial neural network, it can be concluded that the best accuracy rate is obtained from ReLU activation with a training data accuracy value of 95% and test data accuracy of 54%.

Originality/value/state of the art: This research uses a combination of primary data with kaggle data by using a comparison of several experiments by changing the loss, optimizer and activation parameters.

Abstrak

Keywords: Algorithm base64, Enkripsi, puskesmas

Kata kunci: Algoritma base64, Enkripsi, Puskesmas

Tujuan: Untuk mengetahui bagaimana hasil penerapan algoritma base64 pada sistem antrian di puskesmas bangunsari berbasis website.

Perancangan/metode/pendekatan: Penggunaan metode algoritma Base64 dalam tahap pengamanan data yang akan diintegrasikan ke dalam sistem database untuk melindungi data yang bersifat rahasia (sensitif).

Hasil: Dalam proses enkripsi ini menghasilkan format data secara acak/tidak dapat dibaca jika tidak menggunakan aturan aturan base64 dalam mengamankan data pasien di dalam database website antrian puskesmas.

Keaslian/ state of the art: Penelitian ini menjadi kontribusi khususnya dalam bidang keamanan data pada website antrian pasien dengan menerapkan teknik base64, meskipun teknik

enkripsi yang digunakan bukan yang terbaru, akan tetapi masih cukup relevan dalam bidang keamanan data di lingkup pendidikan.

1. Pendahuluan

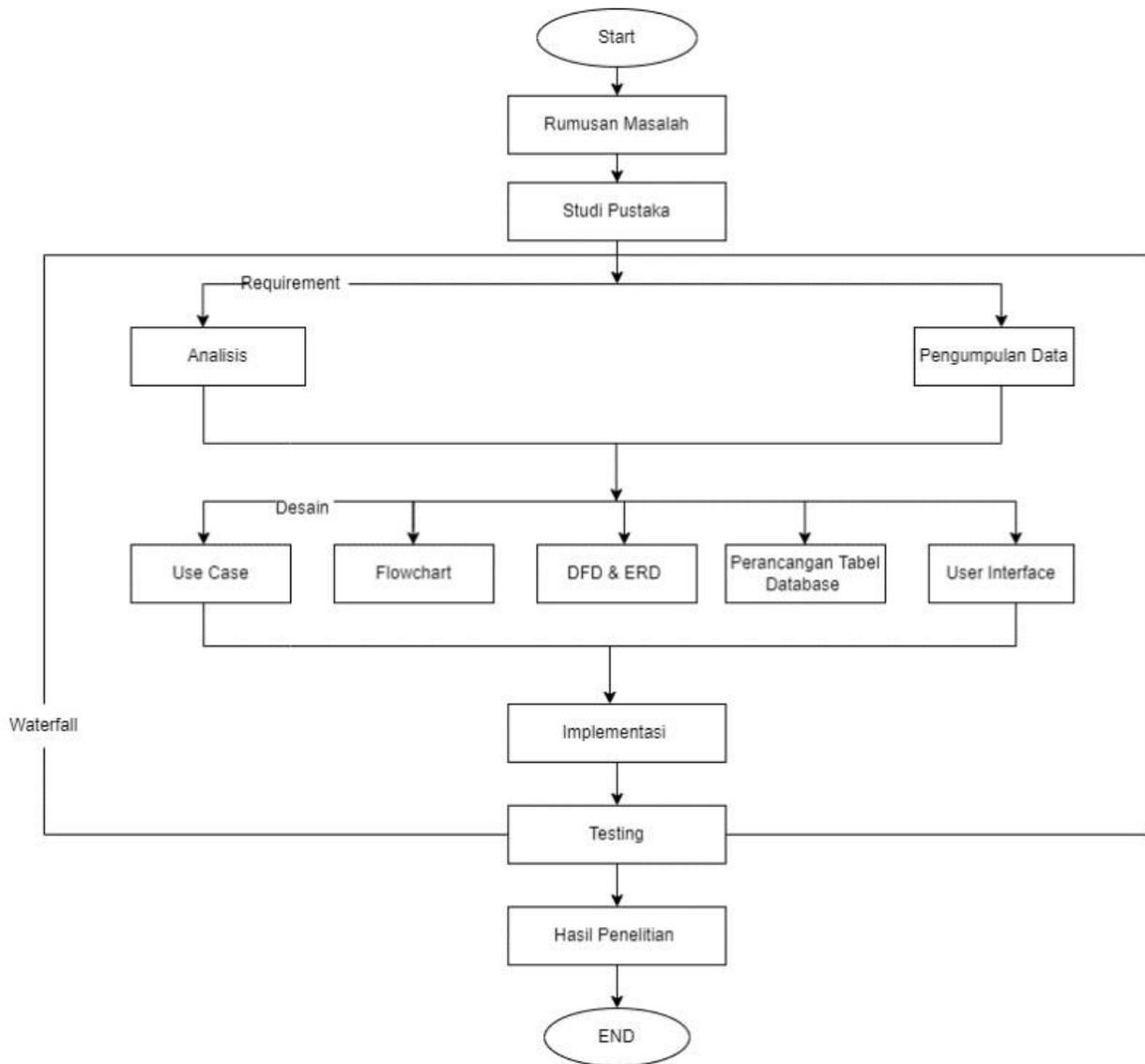
Puskesmas merupakan suatu lembaga pelayanan kesehatan masyarakat yang mempunyai tanggung jawab dalam memberikan layanan kesehatan dasar bagi seluruh lapisan masyarakat. Sebagai lembaga pelayanan publik, Puskesmas harus senantiasa berupaya untuk memberikan layanan yang terbaik bagi setiap pasien yang datang dengan memastikan kenyamanan pasien [1]. Dalam memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat puskesmas bangunsari menerapkan berbagai macam proses tahapan yang harus dilalui, diantaranya adalah proses pendaftaran pasien yang akan berobat dimana para pasien harus datang lebih awal sebelum puskesmas dibuka untuk mendapatkan nomor antrian.

Dalam proses pendaftaran, para pasien harus menyerahkan identitas seperti Nama, NIK, Tanggal lahir, nomor telepon dan lain sebagainya, data-data tersebut merupakan suatu informasi sensitif yang harus dijaga kerahasiannya. terlebih Puskesmas Bangunsari Kecamatan Dolopo mengalami peningkatan pasien yang signifikan dalam jumlah yang banyak setiap harinya yaitu rata-rata 75. Hal ini mengakibatkan kesulitan dalam pengelolaan data pasien secara optimal terlebih data-data tersebut bersifat rahasia (privat) dan bertambah setiap harinya. Jika data-data pasien tersebut mengalami kebocoran data dan jatuh ketangan orang yang salah maka dapat mengakibatkan konsekuensi serius, seperti penyalahgunaan informasi medis, pencurian identitas, atau bahkan dampak negatif pada pasien yang bersangkutan termasuk ketidaknyamanan, kerugian finansial, atau bahkan ancaman terhadap kesehatan mereka. Oleh karena itu menjaga keamanan data pasien merupakan hal yang harus dilakukan dalam industri pelayanan kesehatan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga privasi data pasien di Puskesmas Bangunsari Kecamatan Dolopo adalah melalui pemanfaatan teknologi penyamaran data atau yang biasa disebut dengan kriptografi. Kriptografi adalah suatu ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya ke dalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya

Penggunaan teknologi ini memastikan bahwa data pasien disimpan dan diakses secara aman hanya oleh pihak yang berwenang, memperkuat kerahasiaan informasi sensitif dan melindungi privasi pasien secara menyeluruh. Tindakan ini dapat mencerminkan komitmen Puskesmas Bangunsari Kecamatan Dolopo dalam menjaga integritas data pasien. Sebagai upaya peningkatan tingkat keamanan data pasien, dalam proses enkripsi data mempunyai beberapa algoritma yang bisa digunakan, salah satunya yaitu algoritma Base64 dalam proses enkripsi data pasien. Algoritma Base64 ialah sebuah algoritma yang dapat berguna dalam melakukan encode (penyandian) pada data binary sehingga berubah menjadi format yang bisa dicetak normal ke dalam format ASCII yang berdasarkan pada bilangan 64[2].

2. Metode/Perancangan

Berikut merupakan tahapan pada penelitian ini yang akan di jelaskan pada gambar 2 yang meliputi rumusan masalah, studi pustaka dan tahapan waterfall yang berupa requirement, desain, implementasi, testing dan hasil penelitian.



Gambar 1 Tahapan penelitian

Waterfall memiliki peran penting dalam membimbing pengembang menuju pendekatan yang sistematis dan terorganisir dalam menulis program. Selain itu, *Waterfall* juga memiliki pengaruh terhadap tingkat keamanan dalam sebuah perangkat lunak tertentu. Beberapa teknik, seperti Aturan Keamanan Perangkat Lunak dapat diintegrasikan untuk meningkatkan keamanan perangkat lunak [3].

2.1. Rumusan Masalah

Tahapan perumusan masalah dalam penelitian merupakan langkah awal yang sangat penting untuk memastikan bahwa penelitian memiliki arah dan tujuan yang jelas. Proses ini membantu peneliti untuk mengidentifikasi, merinci, dan merumuskan masalah yang akan di lakukan. Perumusan masalah ini menjadi landasan bagi keseluruhan penelitian, memberikan arah yang terukur dalam mengumpulkan data serta menganalisisnya.

2.2. Studi Pustaka

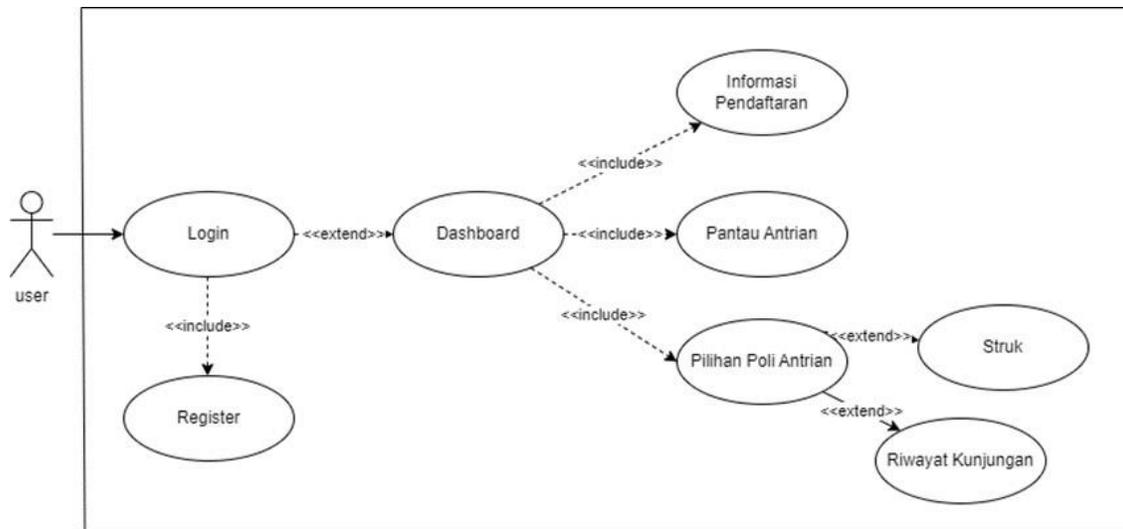
Studi pustaka digunakan dalam melakukan pemahaman terhadap referensi yang akan digunakan dalam penelitian yang berfokus pada sistem yang menggunakan metode base64 dengan tahap mencari dari berbagai sumber seperti jurnal, situs ilmiah, buku, dan referensi dari internet. Hal ini dapat membantu penelitian agar terinformasi dengan bukti yang jelas dan konkret

2.3. Requirement

Pada tahap ini peneliti merancang setiap kebutuhan sistem dan mencari solusi dari permasalahan yang terjadi serta melakukan pengumpulan data melalui proses wawancara dan observasi pada pihak puskesmas.

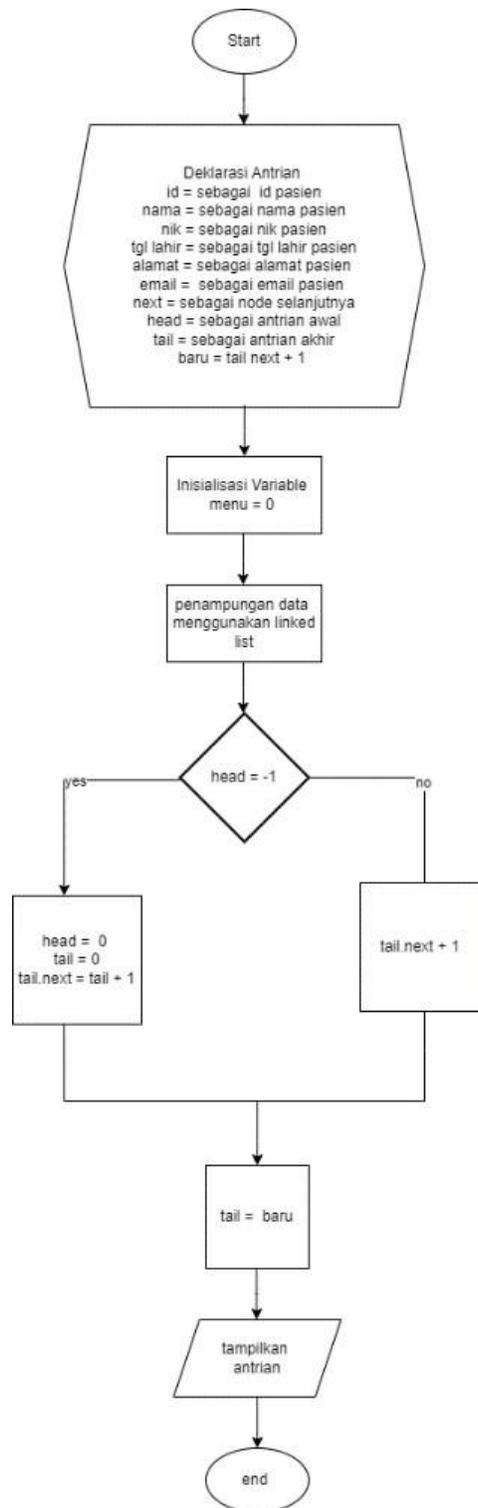
2.4. Desain System

Pada tahap ini dilakukan sebuah perancangan desain sistem yang meliputi use case, flowchart, dfd & erd dan user interface seperti ditunjukkan Gambar 2-5.



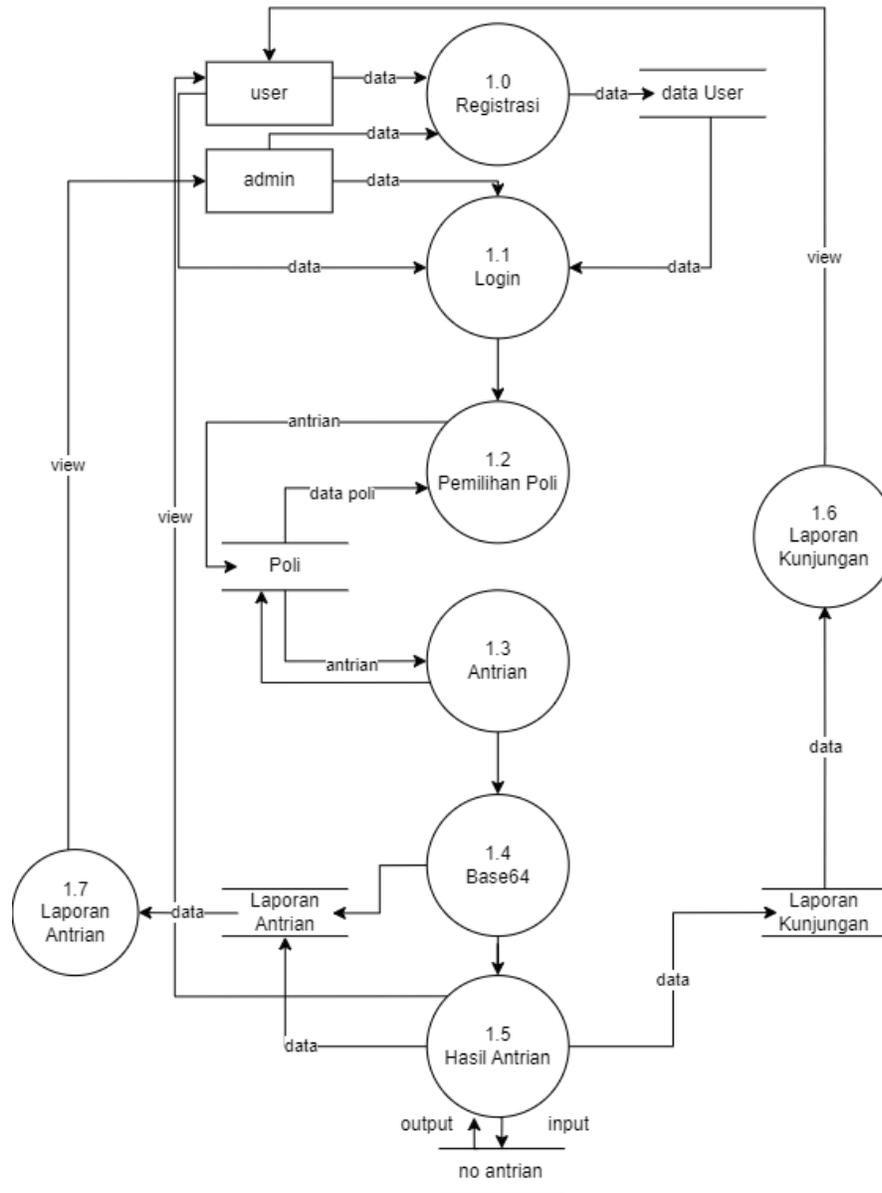
Gambar 2 Use Case Diagram

Flowchart digunakan menjelaskan atau memberikan gambaran umum tentang alur keseluruhan dari suatu proses sistem. Proses tersebut digambarkan dengan bagan atau symbol untuk memudahkan pemahaman terhadap informasi yang disajikan. Flowchart atau bagan alir memang didefinisikan sebagai representasi grafis dari langkah-langkah atau prosedur yang dilakukan dalam sebuah sistem untuk menyelesaikan masalah atau tugas tertentu. Flowchart menggunakan simbol simbol khusus untuk menggambarkan langkah-langkah dan aliran informasi dalam sistem[4]. Gambar 3 menunjukkan flowchart algoritma base64.

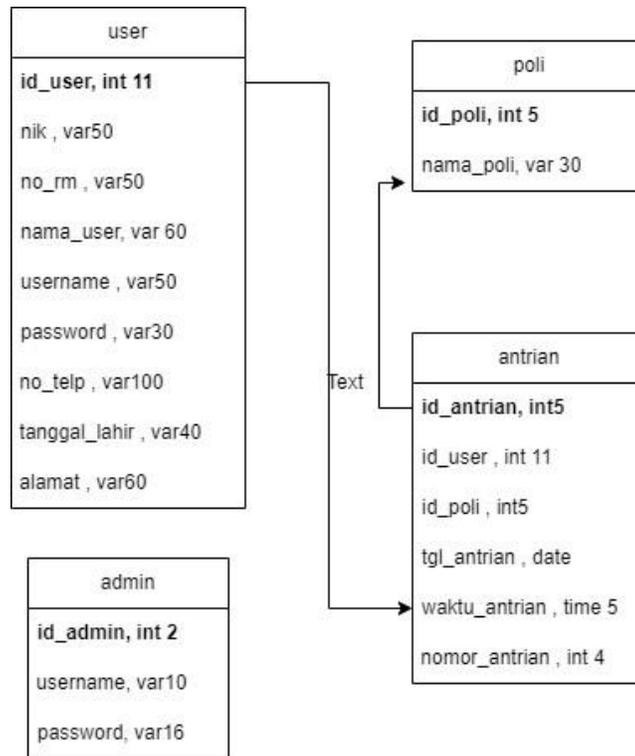


Gambar 3 Flowchart Enkripsi Base64

Data flow diagram diartikan sebagai sebuah skema grafis yang memuat sumber dan tujuan data dengan memperlihatkan arah tujuan pergerakan data tersebut [5]. Diagram ini mampu menunjukkan suatu proses aktivitas yang dilakukan sistem melalui pergerakan awal hingga berhentinya data tersebut yang kemudian akan disimpan. Diagram ini bertujuan untuk mempermudah pembuatan desain sistem.



Gambar 4 Dfd level 1



Gambar 5. ERD

2.5. Implementasi

Tahap implementasi adalah proses penerapan suatu konsep atau rencana menjadi sebuah wujud nyata. Tujuan dari implementasi ini adalah untuk memperoleh hasil yang diharapkan dan memperhatikan keberhasilan sistem yang di buat berjalan sesuai dengan alur yang telah ditentukan. Berikut tabel indeks base64 dan indeks ASCII untuk dijadikan sebagai bahan dasar pengimplementasian.

Tabel 1 Indeks Base64

Index	Binary	Char	Index	Binary	Char
0	0	A	32	100000	g
1	1	B	33	100001	h
2	10	C	34	100010	i
3	11	D	35	100011	j
4	100	E	36	100100	k
5	101	F	37	100101	l
6	110	G	38	100110	m
7	111	H	39	100111	n
8	1000	I	40	101000	o
9	1001	J	41	101001	p
10	1010	K	42	101010	q
11	1011	L	43	101011	r

Index	Binary	Char	Index	Binary	Char
12	1100	M	44	101100	s
13	1101	N	45	101101	t
14	1110	O	46	101110	u
15	1111	P	47	101111	v
16	10000	Q	48	110000	w
17	10001	R	49	110001	x
18	10010	S	50	110010	y
19	10011	T	51	110011	z
20	10100	U	52	110100	0
21	10101	V	53	110101	1
22	10110	W	54	110110	2
23	10111	X	55	110111	3
24	11000	Y	56	111000	4
25	11001	Z	57	111001	5
26	11010	a	58	111010	6
27	11011	b	59	111011	7
28	11100	c	60	111100	8
29	11101	d	61	111101	9
30	11110	e	62	111110	+
31	11111	f	63	111111	/

Algoritma base64 memanfaatkan kode ASCII dan indeks base64 dalam proses enkripsi maupun dekripsinya. Dalam kasus enkripsi pada URL website, penggunaan indeks base64 mengalami modifikasi di mana simbol “+” diganti menjadi “-” dan simbol “/” diganti menjadi “_” [6].

Tabel 2 indeks ASCII

Char	ASCII Code	Binary Code	Char	ASCII Code	Binary Code
a	097	01100001	A	065	01000001
b	098	01100010	B	066	01000010
c	099	01100011	C	067	01000011
d	100	01100100	D	068	01000100
e	101	01100101	E	069	01000101
f	102	01100110	F	070	01000110
g	103	01100111	G	071	01000111
h	104	01101000	H	072	01001000
i	105	01101001	I	073	01001001
j	106	01101010	J	074	01001010
k	107	01101011	K	075	01001011
l	108	01101100	L	076	01001100
m	109	01101101	M	077	01001101
n	110	01101110	N	078	01001110
o	111	01101111	O	079	01001111
p	112	01110000	P	080	01010000

Char	ASCII Code	Binary Code	Char	ASCII Code	Binary Code
q	113	01110001	Q	081	01010001
r	114	01110010	R	082	01010010
s	115	01110011	S	083	01010011
t	116	01110100	T	084	01010100
u	117	01110101	U	085	01010101
v	118	01110110	V	086	01010110
w	119	01110111	W	087	01010111
x	120	01111000	X	088	01011000
y	121	01111001	Y	089	01011001
z	122	01111010	Z	090	01011010

Algoritma yang berbasis pada pengkodean karakter American Standard Code for Information Interchange (ASCII) untuk melakukan kompresi MBioSigs. Pada tahap pra-pemrosesan, MBioSigs mengalami proses denoising, down sampling, dan transformasi menjadi sebuah larik data dua dimensi (2-D)[7]. Dalam istilah sederhana, algoritma base64 mengubah karakter 8-bit menjadi 6-bit. Prosesnya dimulai dengan mengonversi teks biasa ke kode ASCII, lalu diubah lagi menjadi data biner

2.6. Pengujian Sistem

Tujuan dari pengujian sistem yaitu untuk mengetahui kemampuan aplikasi dan memastikan bahwa program yang telah dikembangkan berjalan dengan benar dan sesuai harapan. Selain itu pengujian sistem juga dilakukan untuk memverifikasi bahwa kualitas aplikasi berada pada tingkat yang baik dan dapat dipertahankan [8] [9].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Implementasi Algoritma Base64

Langkah awalnya ialah mengubah tiap huruf (plaintext) dalam teks menjadi nilai sesuai ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*), dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 3 Teks Ke ASCII

Text	K	h	a	i	r	u	l	I	s	t	i	y	a	n	i	
ASCII	75	104	97	105	114	117	108	32	73	115	116	105	121	97	110	105

Dilanjutkan pada tahapan Konversi ASCII Ke dalam Biner 8bit dan 6 Bit berikut.

Tabel 4 ASCII ke Biner 8bit dan 6 Bit

ASCII	75				104				97																
Biner 8	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
Biner 6	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	
ASCII	105				114				117																
Biner 8	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	

Biner 6	0 1 1 0 1 0	0 1 0 1 1 1	0 0 1 0 0 1	1 1 0 1 0 1
ASCII	108	32	73	
Biner 8	0 1 1 0 1 1 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 1 0 0 1 0 0 1	
Biner 6	0 1 1 0 1 1	0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 1
ASCII	115	116	105	
Biner 8	0 1 1 1 0 0 1 1	0 1 1 0 0 1 0 0	0 1 1 0 1 0 0 1	
Biner 6	0 1 1 1 0 0	1 1 0 1 1 0	0 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 1
ASCII	121	97	110	
Biner 8	0 1 1 1 1 0 0 1	0 1 1 0 0 0 0 1	0 1 1 0 1 1 1 0	
Biner 6	0 1 1 1 1 0	0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 0 1	1 0 1 1 1 0
ASCII	105			
Biner 8	0 1 1 0 1 0 0 1			
Biner 6	0 1 1 0 1 0 0 1			

Angka desimal yang timbul dari setiap kelompok enam bit diarahkan ke dalam suatu struktur tabel Base64, dimana tiap nilai decimal memiliki representasi karakter yang ditetapkan dalam tabel Base64. Berikut Tabel 3 konversi 6 Bit ke index Base64 :

Tabel 5 Konversi Biner 6 bit Ke Index Base64

Biner6	0 1 0 0 1 0	1 1 0 1 1 0	1 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 1
Index	18	54	33	33
Base64	S	2	h	h
Biner6	0 1 1 1 0 0	0 1 0 1 1 0	1 0 0 1 0 1	1 1 0 1 0 1
Index	26	23	9	53
Base64	a	X	J	l
Biner6	0 1 1 0 1 1	0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 1
Index	27	2	1	9
Base64	b	C	B	J
Biner6	0 1 1 1 0 0	1 1 0 1 1 0	0 1 0 0 0 1	1 0 1 0 0 1
Index	28	55	17	41
Base64	c	3	R	p
Biner6	0 1 1 1 1 0	0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 0 1	1 0 1 1 1 0
Index	30	22	5	46
Base64	e	W	F	u
Biner6	0 1 1 0 1 0	0 1 1 0 0 0	0 1 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0
Index	26	16	kosong	kosong
Base64	a	Q	=	=

Dari hasil proses diatas maka mendapatkan encode dengan algoritma Base64 yaitu merubah kata “Khairul Istiyani” menjadi “S2hhaXJ1bCBJc3RpeWFuaQ==”. Dengan demikian pihak lain tidak akan mudah membaca pesannya. Rangkaian dari proses diatas akan di implementasikan pada website sistem antrian pasien dimana hasil input data pasien akan tersimpan ke dalam database dalam bentuk enkripsi

3.2. Pengujian

Setelah dilakukan tahapan implementasi maka langkah selanjutnya yaitu tahapan pengujian. Metode yang digunakan adalah white box. White box testing adalah pengujian perangkat lunak pada tingkat alur kode program, apakah masukan dan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi

yang dibutuhkan [10]. Salah satu teknik white box testing yang digunakan dalam penelitian ini adalah branch coverage, teknik ini merujuk pada instruksi pemrograman yang dapat mengubah aliran eksekusi program berdasarkan kondisi tertentu. Contoh umum dari branch coverage adalah pernyataan if-else. Dan dilakukan tes mandiri yang berisikan method Enkripsi dan dekripsi. Apabila hasil sesuai dengan expected value maka algoritma yang diterapkan sesuai dengan database dan menggunakan pengujian pada situs <https://www.base64decode.org/> yang menghasilkan kode secara acak maka berhasil diterapkan. Berikut pengujian dapat dilihat pada gambar berikut ini :

```
@Test
void testEncryptBase64() {
    Encrypt64 obj = new Encrypt64();
    String plaintext = "Khairul Istiyani";
    String encryptText = obj.encodeBase64(plaintext);
    String expectedResult = "S2hhaXJ1bCBJc3RpeWFuaQ==";
    if (expectedResult.equals(encryptText)) {
        System.out.println("Test Encrypt Base64 method Passed");
    } else {
        System.out.println("Test Encrypt Base64 method Failed");
        System.out.println("Expected : " + expectedResult);
        System.out.println("Actual : " + encryptText);
    }

    assertEquals(expectedResult, encryptText);
}
```

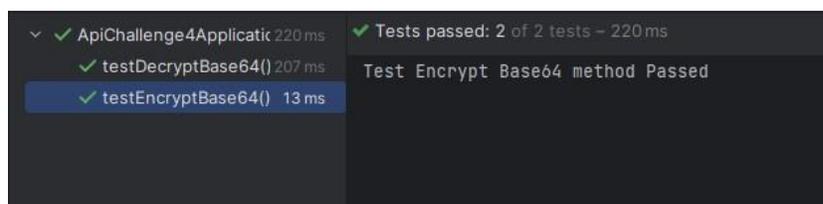
Gambar 6 method pengujian enkripsi base64

```
@Test
void testDecryptBase64() {
    Encrypt64 obj = new Encrypt64();
    String encodeText = "S2hhaXJ1bCBJc3RpeWFuaQ==";
    String expectedDecode = "Khairul Istiyani";
    String decodeResult = obj.decodeBase64(encodeText);
    if (expectedDecode.equals(decodeResult)) {
        System.out.println("Test Decrypt Base64 method Passed");
    } else {
        System.out.println("Test Decrypt Base64 method Failed");
        System.out.println("Expected : " + expectedDecode);
        System.out.println("Actual : " + decodeResult);
    }

    assertEquals(expectedDecode, decodeResult);
}
```

Gambar 7 pengujian Dekripsi base64

Berdasarkan pada gambar 6 dan 7 yaitu memiliki 2 method enkripsi dan dekripsi dengan contoh data nama Khairul Istiyani yang ada pada database. Hasil pengujian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 9 berhasil dijalankan dengan ditunjukkan tanda centang hijau.



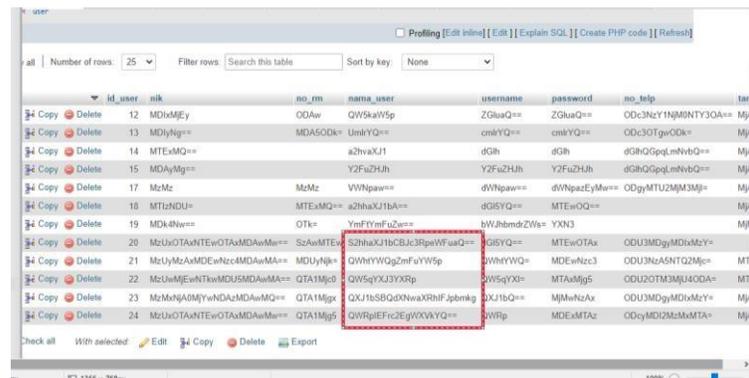
Gambar 8 hasil pengujian base64

Pada tahap ke dua ini pengujian sistem antrian pasien dengan mengimplementasikan algoritma base64 dilakukan dengan menginputkan kode enkripsi ke situs <https://www.base64decode.org/> untuk diproses menjadi kode deskripsi. Apabila kode enkripsi yang di inputkan menunjukkan kode acak maka algoritma base64 berhasil diterapkan pada sistem antrian pasien. Berikut dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4 pengujian base64

NoData	Hasil Nama Enkripsi	Hasil Uji Decode	Kesimpulan	Keterangan
1	Khairu S2hhaXJ1 1 bCBJc3R IstiyanipeWFuaQ ==	S2hhaXJ1 bCBJc3R peWFuaQ ==	Hasil data input nama Khairul Istiyani setelah dienkripsi dengan algoritma base64 sama hasilnya dengan decode base64	VALID
2	AhmadQWhtYW Fanani QgZmFu YW5p	QWhtYW QgZmFu YW5p	Hasil data input nama Ahmad Fanani setelah dienkripsi dengan algoritma base64 sama hasilnya dengan decode base64	VALID
3	AnjarwQW5qYX ati J3YXRp	QW5qYX J3YXRp	Hasil data input nama Anjarwati setelah dienkripsi dengan algoritma base64 sama hasilnya dengan decode base64	VALID
4	Arum QXJ1bSB PuspitaQdXNwa Rini XRhIFJpb mkg	QXJ1bSB QdXNwa XRhIFJpb mkg	Hasil data input nama Arum Puspita Rini setelah dienkripsi dengan algoritma base64 sama hasilnya dengan decode base64	VALID
5	Adi QWRpIE Aksa Frc2EgW Yuda XVkYQ= =	QWRpIE Frc2EgW XVkYQ= =	Hasil data input nama Adi Aksa Yuda setelah dienkripsi dengan algoritma base64 sama hasilnya dengan decode base64	VALID

Dan berikut juga dibuktikan pada Database tabel nama_user bahwasannya hasil encode enkripsi sesuai dengan yang ada pada database Enkripsi base64 :



Gambar 9 validasi hasil enkripsi

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pada hasil pengimplementasian Algoritma Base64 di sistem antrian pasien puskesmas bangunsari berbasis website berhasil diimplementasikan yaitu terbukti dengan menggunakan pengujian metode white box dengan cara membuat tes method deskripsi dan enkripsi yang menghasilkan output tanda centang hijau di dalam unit test. Sedangkan pengujian pada situs base64 terbukti sesuai dengan apa yang ada di dalam database yaitu berbentuk teks acak yang sudah terenkripsi sehingga pihak lain tidak dapat membaca data aslinya. Berdasarkan perancangan yang telah dibuat dengan hasil yang telah diketahui, maka terdapat beberapa saran untuk pengembangan implementasi Algoritma Base64 pada sistem antrian pasien agar kedepannya diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan algoritma keamanan yang lainnya atau dapat mengkombinasikan Algoritma Base64 dengan beberapa algoritma keamanan yang lain sehingga keamanan data pada sistem ini akan lebih baik lagi.

Daftar Pustaka

- [1] R. Wati, "Sistem antrian pelayanan pasien pada Puskesmas Kelurahan Setiabudi Jakarta Selatan dengan menggunakan metode waiting line," *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 2, pp. 91–96, 2017.
- [2] R. Aulia, A. Zakir, and D. A. Purwanto, "Penerapan Kombinasi Algoritma Base64 Dan Rot47 Untuk Enkripsi Database Pasien Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. Muhammad Ildrem," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 2, no. 2, pp. 146–151, 2018.
- [3] D. K. Ahmad, M. F. Ahmad, M. N. Ahmad, and A. S. Ahmad, "An experiment of animation development in hypertext preprocessor (PHP) and hypertext markup language (HTML)," *Int. J. Sci. Res. Comput. Sci. Eng. Vol.*, vol. 8, no. 2, 2020.
- [4] R. Rosaly and A. Prasetyo, "Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan," *Progr. Stud. Tek. Inform. Politek. Purbaya*, 2019.
- [5] D. Hamidin and P. Mutianingsih, "Rancang Bangun Aplikasi Warehouse Berbasis Web Terintegrasi Dengan Qrcode," *J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 3, pp. 24–30, 2018.
- [6] E. Gunadhi and A. P. Nugraha, "Penerapan Kriptografi Base64 Untuk Keamanan URL (Uniform Resource Locator) Website Dari Serangan SQL Injection," *J. Algoritm.*, vol. 13, no. 2, pp. 391–398, 2016.
- [7] S. K. Mukhopadhyay, M. O. Ahmad, and M. N. S. Swamy, "SVD and ASCII character encoding-based compression of multiple biosignals for remote healthcare systems," *IEEE Trans. Biomed. Circuits Syst.*, vol. 12, no. 1, pp. 137–150, 2017.
- [8] N. D. Agustin, A. F. Cobantoro, M. B. Setyawan, and K. Nurfitri, "Penerapan Algoritma Linear Search Di Aplikasi Secondhand," *NERO (Networking Eng. Res. Oper.*, vol. 8, no. 2, pp. 107–122, 2023.
- [9] N. M. D. Febriyanti, A. A. K. O. Sudana, and I. N. Piarsa, "Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen," *J. Ilm. Teknol. Dan Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 535–544, 2021.

- [10] H. Nurfauziah and I. Jamaliyah, “PERBANDINGAN METODE TESTING ANTARA BLACKBOX DENGAN WHITEBOX PADA SEBUAH SISTEM INFORMASI,” *J. Vis.*, vol. 8, no. 2, pp. 105–113, 2022.