



## ANALISIS EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI METODE ENCODING DAN DECODING ALGORITMA BASE64

Mochammad Syahrul Kurniawan <sup>a</sup>, I Gede Ardi Sukaryadi Putra <sup>b</sup>, I Made Agastya Maheswara <sup>c</sup>,  
Reynaldus Yoseph Maria Neto Labamaking <sup>d</sup>, I Made Edy Listartha <sup>e</sup>, Gede Arna Jude Saskara <sup>f</sup>

- <sup>a</sup> Fakultas Teknik dan Kejuruan / Jurusan Teknik Informatika, [mochammad@undiksha.ac.id](mailto:mochammad@undiksha.ac.id),  
Universitas Pendidikan Ganesha
- <sup>b</sup> Fakultas Teknik dan Kejuruan / Jurusan Teknik Informatika, [ardi.sukaryadi@undiksha.ac.id](mailto:ardi.sukaryadi@undiksha.ac.id)  
Universitas Pendidikan Ganesha
- <sup>c</sup> Fakultas Teknik dan Kejuruan / Jurusan Teknik Informatika, [agastya.maheswara@undiksha.ac.id](mailto:agastya.maheswara@undiksha.ac.id)  
Universitas Pendidikan Ganesha
- <sup>d</sup> Fakultas Teknik dan Kejuruan / Jurusan Teknik Informatika, [reynaldus@undiksha.ac.id](mailto:reynaldus@undiksha.ac.id)  
Universitas Pendidikan Ganesha
- <sup>e</sup> Fakultas Teknik dan Kejuruan / Jurusan Teknik Informatika, [listartha@gmail.com](mailto:listartha@gmail.com)  
Universitas Pendidikan Ganesha
- <sup>f</sup> Fakultas Teknik dan Kejuruan / Jurusan Teknik Informatika, [jude.saskara@undiksha.ac.id](mailto:jude.saskara@undiksha.ac.id)  
Universitas Pendidikan Ganesha

### ABSTRACT

*This study discusses the methods of encoding and decoding the base64 cryptographic algorithm. The term encoding means a process of converting plaintext into ciphertext. While decoding is a term that means the process of turning ciphertext back into plaintext. In general, classical cryptography has been abandoned because of its logic which can be easily solved, so now it has switched to modern cryptography which operates in bit-binary mode which is formed from ASCII code. The base64 algorithm is a form of modern cryptography which is included in the modern type of block cipher cryptography. This study aims to obtain a comparison between 3 types of tools in carrying out a cryptographic encode and decode process on the base64 algorithm. The 3 types of tools include the Base64 Python Program, Bash Base64 Kali Linux, and CyberChef which are online tools. This type of research method uses qualitative methods because it tends to use analysis in research. Where the results of the first comparison are used to make it easier to see the accuracy of the encoding and decoding processes and the results of the second comparison are used to compare in terms of time efficiency when encoding the three tools using 1,000 words which will continue to be added by 4,000 words, up to a total of 9,000 words. These words are taken using dummy text (lorem ipsum).*

**Keywords:** *Cryptography, Base64, Encode, Decode.*

### Abstrak

Penelitian ini membahas mengenai metode *encoding* dan *decoding* pada algoritma kriptografi base64. Istilah *encoding* memiliki arti sebuah proses dalam mengubah *plaintext* menjadi *ciphertext*. Sementara *decoding* merupakan istilah yang berarti proses mengembalikan *ciphertext* menjadi *plaintext*. Secara umum, jenis kriptografi klasik sudah mulai ditinggalkan karena logikanya yang dapat dengan mudah dipecahkan, sehingga kini sudah beralih ke kriptografi modern yang beroperasi dalam mode bit-biner yang dibentuk dari kode ASCII. Algoritma base64 merupakan bentuk dari kriptografi modern yang termasuk ke dalam jenis kriptografi *modern block cipher*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perbandingan antara 3 jenis *tools* dalam melakukan sebuah proses *encode* dan *decode* kriptografi pada algoritma base64. 3 jenis *tools* tersebut diantaranya adalah Base64 Python Program, Bash Base64 Kali Linux, dan CyberChef yang merupakan *tools online*. Jenis metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif karena cenderung menggunakan analisis di dalam penelitian. Di mana hasil perbandingan pertama digunakan untuk memudahkan melihat keakuratan dari proses *encoding* dan *decoding* dan pada hasil perbandingan kedua digunakan untuk membandingkan dari segi efisiensi waktu pada saat melakukan proses *encode* dari ketiga

*Received Desember 24, 2022; Revised Januari 16, 2023; Accepted Maret 27, 2023*

*tools* dengan menggunakan 1.000 kata yang akan terus ditambah 4.000 kata, hingga sejumlah 9.000 kata. Kata-kata ini diambil menggunakan *dummy text (lorem ipsum)*.

**Kata Kunci:** Kriptografi, Base64, Encode, Decode.

## 1. PENDAHULUAN

Kriptografi berasal dari bahasa Yunani, yaitu kripto yang berarti menyembunyikan dan grapia berarti tulisan [1]. Kriptografi merupakan ilmu yang membahas teknik matematis yang berkaitan dengan topik keamanan informasi [2]. Teknik ini dibuat dengan tujuan melindungi kerahasiaan informasi yang nantinya hanya dapat dibaca oleh pengirim dan penerimanya saja. Saat ini kriptografi populer digunakan sebagai layanan keamanan untuk melindungi informasi dalam bentuk digital [13]. Istilah kriptografi berhubungan dengan encryption dan encoding yang merupakan proses mengacak data sehingga hanya dapat dipahami oleh orang-orang tertentu.

Sederhananya encoding merupakan proses mengubah plaintext menjadi ciphertext [14]. Plaintext merupakan nama lain untuk teks yang belum diformat atau diistilahkan teks yang dapat dibaca dan dipahami oleh manusia. Sementara ciphertext merupakan teks hasil dari proses kriptografi atau teks yang tidak dapat dibaca dan dipahami oleh manusia [15]. Kemudian proses mengembalikan ciphertext menjadi plaintext disebut dengan istilah decoding. Seiring perkembangannya, saat ini sudah terdapat 3 jenis algoritma kriptografi [12]. Dari ketiga jenis algoritma kriptografi tersebut diantaranya adalah algoritma symmetric key, algoritma asymmetric key, dan algoritma hashing. Namun saat ini algoritma dalam kriptografi lebih sering dikenal dengan kriptografi klasik dan kriptografi modern [7].

Kriptografi klasik merupakan kriptografi yang menggunakan algoritma symmetric key atau 1 kunci [9]. Saat ini jenis kriptografi klasik sudah mulai ditinggalkan karena secara umum logikanya dapat dengan mudah dipecahkan, dan sudah mulai beralih ke kriptografi modern yang umumnya beroperasi dalam mode bit-biner yang dibentuk dari kode ASCII [5]. Salah satu bentuk dari kriptografi modern adalah base64 yang termasuk ke dalam jenis kriptografi modern block cipher [10]. Algoritma base64 merupakan salah satu teknik encoding (penyandian) terhadap data binary menjadi format 6-bit karakter. Base64 menggunakan karakter A – Z, a – z, dan 0 – 9 untuk 62 nilai pertama, sedangkan 2 nilai terakhir digunakan simbol (+) dan (/). Untuk penyesuaian dan menggenapkan data biner (padding) maka ditambahkan sebuah karakter (=) pada nilai akhir base64 [8].

Tabel 1. Karakter Base64

Value	Char	Value	Char	Value	Char	Value	Char
0	A	16	Q	32	g	48	w
1	B	17	R	33	h	49	x
2	C	18	S	34	i	50	y
3	D	19	T	35	j	51	z
4	E	20	U	36	k	52	0
5	F	21	V	37	l	53	1
6	G	22	W	38	m	54	2
7	H	23	X	39	n	55	3
8	I	24	Y	40	o	56	4
9	J	25	Z	41	p	57	5
10	K	26	a	42	q	58	6
11	L	27	b	43	r	59	7
12	M	28	c	44	s	60	8
13	N	29	d	45	t	61	9
14	O	30	e	46	u	62	+
15	P	31	f	47	v	63	/
Padding		=					

Sederhananya algoritma base64 merupakan algoritma yang merubah karakter 8-bit menjadi 6-bit [6]. Dimulai dengan mengkonversi *plaintext* ke dalam kode ASCII kemudian dikonversi lagi ke dalam data biner. Contohnya adalah kata “iya” yang menjadi akan *plaintext*.

Tabel 2. Char to ASCII to Binary

*Analisis Efektivitas Dan Efisiensi Metode Encoding Dan Decoding Algoritma Base64  
(Mochammad Syahrul Kurniawan)*

Char	ASCII	Biner
i	105	01101001
y	121	01111001

Kemudian data biner tersebut dijadikan menjadi satu baris 011010010111100101100001 yang kemudian dipecah menjadi 6-bit dan akan mewakili 1 karakter base64. Maka hasilnya adalah 011010-010111-100101-100001. Dari hasil 6-bit bilangan biner inilah yang akan dikonversi ke bilangan desimal terlebih dahulu, kemudian hasilnya akan dikonversi menjadi karakter base64.

Tabel 3. Biner to Desimal to Base64

Biner	Desimal	Base64
011010	26	a
010111	23	X
100101	37	l
100001	33	h

Dan didapat *ciphertext* atau hasil *encode* dari *plaintext* "iya" adalah aXlh. Hasil dari *encode* ini tidak terdapat *padding* karena hasil bagi jumlah biner adalah genap 6-bit.

Representasi kriptografi saat ini sudah dimudahkan dengan adanya *tools* dalam *encode/encrypt* maupun *decode/decrypt*. Base64 sendiri dapat dikategorikan ke dalam 2 *tools*, yaitu *tools manual* dan *tools online*. *Tools manual* di sini diartikan bahwa dalam proses *encode* dan *decode* base64 dapat menggunakan *tools* dengan bash kali linux atau *tools* yang dapat dibuat sendiri menggunakan bahasa pemrograman seperti python. Sementara *tools online* adalah *tools* yang tersedia di internet, salah satu contohnya adanya CyberChef.

Di zaman yang serba cepat seperti saat ini, hampir segala pekerjaan juga dituntut untuk dapat dikerjakan lebih cepat. Begitu pula dengan proses kriptografi yang akan lebih baik jika di dalam prosesnya dapat diselesaikan dengan efektif dan efisien. Hal tersebut lah yang mendorong penelitian ini dilakukan, yakni bertujuan untuk menganalisa keefektifan dan efisiensi waktu antara *tools manual* dengan *tools online* pada algoritma kriptografi base64.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif karena cenderung menggunakan analisis di dalam penelitian [11]. Pengumpulan data dilakukan dengan analisis dari perbandingan 3 *tools* kriptografi berdasarkan efektifitas dan efisiensi prosesnya di dalam *encoding* dan *decoding* base64. Perbandingannya dimulai dengan melakukan proses *encoding-decoding* dengan beberapa karakter, kemudian *ciphertext* yang dihasilkan akan di-*decode* kembali untuk mengetahui efektifitas dari masing-masing *tools*. Selain itu perbandingan ini akan melakukan proses *encode-decode* dengan sejumlah 1.000 kata yang akan terus ditambah 4.000 kata, hingga sejumlah 9.000 kata. Dari proses tersebut akan diambil sampel waktu pada tiap prosesnya untuk mengetahui efisiensi dari ketiga *tools*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Perbandingan

Perbandingan ini fokus pada efektivitas dan efisiensi penggunaan *tools* dalam proses *encoding* dan *decoding* base64. Akan terdapat beberapa kata menggunakan *dummy text (lorem ipsum)* dengan jumlah yang berbeda di dalam proses perbandingannya. *Lorem ipsum* merupakan teks tiruan yang telah menjadi standar contoh teks sejak tahun 1.500-an [3]. Jumlah yang kata yang berbeda bertujuan untuk mengukur kecepatan *tools* di dalam prosesnya. Kemudian dalam penelitian ini menggunakan 3 jenis *tools* yang dijabarkan pada tabel 4.

Tabel 4. Jenis Tools

Nama Tools	Jenis Tools
Base64 Python Program	Python
Bash Base64 Kali Linux	Kali Linux
CyberChef	Online

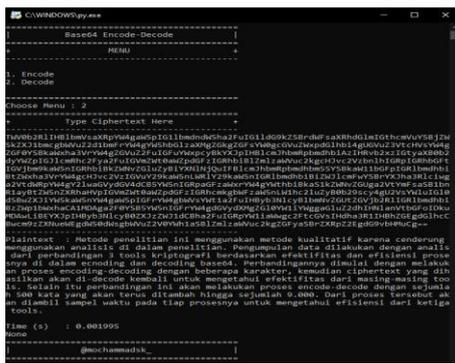
Base64 Python merupakan program yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman python. *Tools* ini dibuat oleh Mochammad Syahrul Kurniawan yang khusus untuk mengetahui waktu proses dalam melakukan *encode* dan *decode* kriptografi base64. *Sourcecode tools* ini dapat diakses pada laman <https://github.com/Mochammadsk/Base64-Encode-Decode>.

Hal pertama dalam perbandingan ini adalah membandingkan efektifitas dari ketiga *tools*. Untuk memudahkan melihat akurasi proses *encoding-decoding*, maka digunakan teks khusus yang kami ambil dari isi Metode Penelitian pada artikel ini.

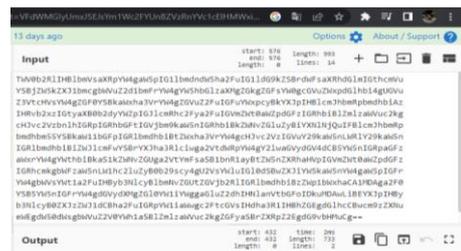
Tabel 5. Efektifitas Tools

Nama Tools	Hasil
Base64 Python Program	
Bash Base64 Kali Linux	
CyberChef	

Jika diperhatikan, *tools* Kali Linux memiliki hasil *ciphertext* yang berbeda diantara ke-2 *tools* lainnya. Perbedaan tersebut salah satunya dapat dilihat pada akhir *ciphertext* yang memiliki 2 *padding*. Namun ketika *ciphertext* yang dihasilkan dari *tools* Kali Linux di-*decode* menggunakan *tools* Python dan *tools online*, masih menghasilkan *plaintext* yang sama benar seperti pada Metode Penelitian artikel ini. Hal tersebut seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Python Decode



Gambar 2. CyberChef Decode

Kesamaan hasil *encode* maupun *decode* ini menunjukkan keakuratan yang dimiliki oleh ke-3 *tools* relevan untuk digunakan. Relevan yang dimaksud berarti ke-3 jenis *tools* mampu menghasilkan *ciphertext* dan *plaintext* yang sama antar *tools*.

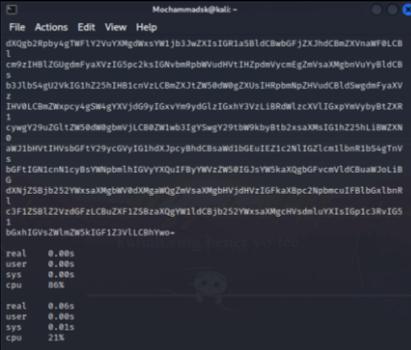
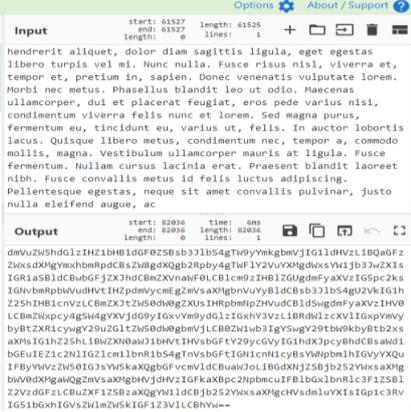
Selanjutnya adalah perbandingan dari segi efisiensi waktu dalam melakukan proses *encode* dari ketiga *tools*. Perbandingan ini dimulai dengan melakukan *encoding* sejumlah 1.000 kata *plaintext* menggunakan *lorem ipsum*.

Tabel 6. Encoding 1.000 Kata

Nama Tools	Hasil	Waktu (detik)
Base64 Python Program		0,014039
Bash Base64 Kali Linux		0,01



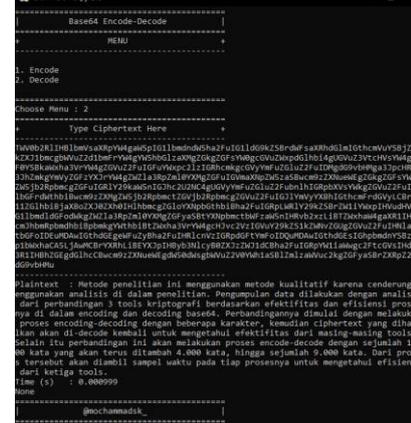


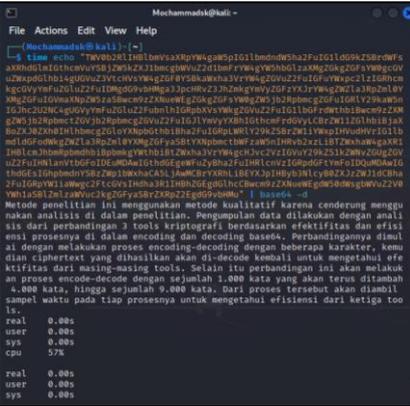
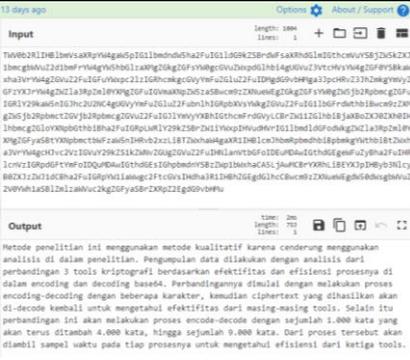
<p>Bash Base64 Kali Linux</p>		<p>0,06</p>
<p>CyberChef</p>		<p>0,006</p>

Sama seperti proses-proses sebelumnya, proses ini didapatkan perbedaan waktu dalam satuan detik pada tiap *tools*. Dan keterangan waktu pada *tools* Kali Linux berada di urutan ke-2.

Selanjutnya merupakan perbandingan proses *decode* dari ke-3 *tools* ini. Proses ini akan memperhatikan keakuratan *decoding* dari ke-3 *tools* dan juga efisiensi waktu di dalam prosesnya. *Ciphertext* yang digunakan sebagai bahan untuk menguji *tools* ini adalah hasil *encode* dari Metode Penelitian sebelumnya.

Tabel 9. Decoding Ciphertext Metode Penelitian

Nama Tools	Hasil	Waktu (detik)
<p>Base64 Python Program</p>		<p>0,000999</p>

<p>Bash Base64 Kali Linux</p>		<p>&lt;0,00</p>
<p>CyberChef</p>		<p>0,002</p>

Masih sama seperti proses *encode* sebelumnya, pada proses *decode* juga didapatkan perbedaan waktu dalam satuan detik pada tiap *tools*. Dan keterangan waktu pada *tools* Kali Linux berada di urutan ke-2. Namun di sini *tools* pada Kali Linux hanya menampilkan waktu 0,00s, hal ini disebabkan karena keterbatasan *tools* pada Kali Linux yang hanya dapat menampilkan waktu 2 angka saja setelah koma (.).

Dan hasil dari tiap proses *decode* ini memiliki hasil yang sama dengan kalimat pada Metode Penelitian artikel ini. Hal tersebut berarti *decoding* dari ke-3 *tools* relevan untuk digunakan.

### 3.2 Pembahasan

Dapat dilihat dari hasil analisis di atas, terdapat 3 poin penting dalam bahasan penelitian ini. 3 poin tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

#### 1) Efektivitas

Ke-3 *tools* ini sama-sama memiliki keakuratan yang baik dalam melakukan proses *encode* dan *decode* kriptografi base64. Hal ini dapat dilihat pada Tabel. 5 yang menunjukkan hasil dari masing-masing *ciphertext* dari *plaintext* yang diambil dari Metode Penelitian pada artikel ini.

#### 2) Efisiensi Encode

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat dilihat perbedaan waktu dalam proses *encode* kriptografi base64.

Tabel 10. Rangkuman Hasil *Encode*

Jenis <i>Tools</i>	Waktu Proses (detik)			Waktu Rata-rata (detik)
	1.000 kata	5.000 kata	9.000 kata	
Base64 Python Program	0,014039	0,0468	0,005975	0,023
Bash Base64 Kali Linux	0,01	0,02	0,06	0,03
CyberChef	0,02	0,004	0,006	0,01

Dapat dilihat pada Tabel 10. CyberChef yang merupakan *tools online* menjadi *tools* yang mampu

melakukan proses *encode* base64 lebih cepat dengan rata-rata yang didapat adalah 0,01 detik. Kemudian *tools* Python di urutan kedua dengan rata-rata waktu proses *encode* adalah 0,023 detik. Dan terakhir adalah *tools* Kali Linux dengan rata-rata waktu proses *encode* adalah 0,03 detik.

### 3) Efisiensi Decode

Dari hasil analisis juga dapat diperhatikan bagaimana efektivitas dan efisiensi *tools* dalam melakukan proses *decode* base64.

Tabel 11. Rangkuman Hasil *Decode*

Jenis Tools	Keakuratan	Waktu Proses (detik)
Base64 Python Program	Akurat	0,000999
Bash Base64 Kali Linux	Akurat	<0,00
CyberChef	Akurat	0,002

Ke-3 *tools* ini akurat dalam melakukan proses *decode* base64, namun waktu proses yang dihasilkan *tools* dari Kali Linux tidak dapat menampilkannya dengan baik. Sementara waktu proses dari CyberChef dapat dikatakan lebih cepat dibanding *tools* dari Python Program dengan waktu proses 0,002 detik.

Dari 3 poin penting tersebut perlu pertimbangkan juga kelebihan dan kekurangan lain dari masing masing *tools*. Hal yang paling ditekankan di sini adalah pada *tools* yang dimiliki Kali Linux hanya dapat digunakan oleh pengguna sistem operasi Kali Linux saja. Kemudian CyberChef yang merupakan *tools online* yang sifatnya dapat diakses melalui berbagai sistem operasi dengan bantuan browser dan internet. Dan terakhir adalah *tools* dari Python Program, ini merupakan *tools* yang dikembangkan dari bahasa pemrograman python. *Tools* ini hanya mampu dijalankan pada *desktop* yang memiliki IDLE Python.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa ketiga *tools* yang dibandingkan sama-sama memiliki kualitas yang baik dalam proses *encode* dan *decode* kriptografi base64. Waktu yang dihasilkan dari proses pada ke-3 *tools* selalu berulang <1 detik, hal ini menunjukkan keefektifan *tools* bahwa relevan untuk digunakan. Namun yang perlu diperhatikan adalah kondisi kita saat akan menggunakan salah satu dari tiga *tools* ini. Untuk saat ini CyberChef menjadi *tools* terbaik dari ke-3 *tools* yang sudah dibandingkan. CyberChef merupakan *tools online* yang sifatnya dinamis untuk digunakan pada perangkat *mobile* maupun *desktop* dengan bantuan browser dan internet pada perangkatnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Gunadhi and A. P. Nugraha, "PENERAPAN KRIPTOGRAFI BASE64 UNTUK KEAMANAN URL (UNIFORM RESOURCE LOCATOR) WEBSITE DARI SERANGAN SQL INJECTION," *Jurnal Algoritma*, vol. 13, no. 2, pp. 391-398, 2016.
- [2] N. F. Ginting and M. Ginting, "Perbandingan Kriptografi RSA dengan Base64," *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, vol. 2, no. 2, pp. 47-52, 2017.
- [3] D. Green, "Dummy Article A," *Demo Journal A*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [4] Linuxize, "Linux Time Command," Linuxize, 2 March 2019. [Online]. Available: <https://linuxize.com/post/linux-time-command/>. [Accessed 20 December 2022].
- [5] R. Minarni, "Implementasi Algoritma Base64 Untuk Mengamankan Sms Pada Smartphone. Building of Informatics," *Technology and Science (BITS)*, vol. 1, no. 1, pp. 28-33, 2019.
- [6] A. Hidayat, "Implementasi Algoritma Base64 Untuk Verifikasi Qr Code Login Jaringan Wifi Berbasis Android," *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, vol. 2, no. 1, pp. 25-30, 2020.
- [7] Azlin, F. Muzada and J. Nur, "APLIKASI KRIPTOGRAFI KEAMANAN DATA MENGGUNAKAN ALGORITMA BASE64," *Jurnal Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 1-5, 2018.
- [8] A. Y. Nugroho, "PEMBUATAN APLIKASI KRIPTOGRAFI ALGORITMA BASE 64 MENGGUNAKAN PHP UNTUK MENGAMANKAN DATA TEXT," *Seminar Nasional Informatika*, pp. 134-139, 2015.
- [9] Z. Panjaitan, "ALGORITMA KRIPTOGRAFI KLASIK-1," zaimah, 9 August 2021. [Online].

Available: <https://komputerkata.com/algorithm-kriptografi-klasik-part-1/>. [Accessed 20 December 2022].

- [10] R. Imam, F. Abdul and T. F. Auliya, "Pengamanan Citra Digital Berbasis Kriptografi Menggunakan Algoritma Vigenere Cipher," *Jurnal Informatika Sunan Kalijaga*, vol. 7, no. 1, pp. 33-45, 2022.
- [11] M. R. Fadli, "Memahami desain metode penelitian kualitatif," *Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, vol. 21, no. 1, pp. 33-54, 2021.
- [12] Sumandri, "Studi Model Algoritma Kriptografi Klasik dan Modern," *SEMINAR MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA*, pp. 265-272, 2017.
- [13] H. Sutisna, "ANALISA PROTEKSI SERANGAN ENKRIPSI DATA MELALUI KEAMANAN MODEL KRIPTOGRAFI KOMUNIKASI JARINGAN KOMPUTER," *Indonesian Journal on Computer and Information Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 62-70, 2016.
- [14] T. Nurhikmah and I. Afrianto, "IMPLEMENTASI ALGORITMA KOMBINASI RC4 DAN BASE64 UNTUK MENGAMANKAN DATABASE KLIEN PT INFOKES," *Universitas Komputer Indonesia*, 2019.
- [15] 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," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 10, no. 1, pp. 20-31, 2015.