

Rekayasa Aplikasi Eposal Menggunakan Algoritma Base64 Untuk Menyimpan Data Pengguna

Adi Fajaryanto Cobantoro^{1*}, Mohammad Bhanu Setyawan², Hardian Oktavianto³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Ponorogo

³Universitas Muhammadiyah Jember

*email: adifajaryanto@umpo.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v7i1.8711>

Received: 07-02-2023, Revised: 20-03-2023, Accepted: 21-03-2023

ABSTRACT

E-commerce is a buying and selling activity using internet media. It is often found that confidential customer personal data such as full names, addresses and telephone numbers are stored in the E-commerce database. In addition, other credential data are also often leaked on internet-based applications. Data leakage can be triggered by incorrect software configuration, social engineering, Recycled Passwords, Physical Theft of Sensitive Devices, Software Vulnerabilities, and Use of Default Passwords. Many cases of data leaks in Indonesia are caused by incorrect software configuration, so to secure data, you must have expertise in the field of security. One of the steps to prevent data leakage is Encrypt All Data. What is meant by Encrypt All Data here is to encrypt all data in the database. One of these encryption methods is the Base64 Algorithm. Base64 algorithm is an algorithm that uses ASCII code in the encoding and decoding process. In the Encryption and Decryption process, the Base64 Algorithm uses two auxiliary tables, namely the ASCII table and the Base64 index table. At the initial stage, the process of changing words into ASCII codes is carried out. The second stage, the ASCII code will be converted into 8-bit binary code. The third stage, the 8-bit binary code is divided into 6-bit binary code. The fourth stage, the blocks are returned to decimal form, then adjusted to the Base64 Index table. As for the decryption process, it is the opposite of the encryption process with the same process. The second stage is to change the Index code into binary code 6. The third stage is to make 6-bit binary code into 8-bit binary code. The fourth step is to convert binary 8 to ASCII. The next step is to convert the ASCII code to a decimal code. The Base64 algorithm flow in this research will be implemented in the Eposal application at the Mina Aluminium Store. The implementation process is by adding a "base64_encode" function for each data entered the database. This function is included in one of the existing processes in the Eposal application, namely the process of saving Mina Aluminum consumer data. The results obtained are that any data entered into the Eposal Mina Aluminum or the inputted characters are stored in a database in the form of random data encryption. So that if an intruder manages to enter the database, the intruder cannot read the data in the database.

Keywords: *Encrypt All Data, Base64 Algorithm, Encryption, Decryption*

ABSTRAK

E-commerce merupakan kegiatan jual beli yang menggunakan media internet. Kerap ditemukan adanya data pribadi pelanggan yang bersifat rahasia seperti nama lengkap, alamat dan nomor telepon tersimpan pada *database E-commerce*. Selain itu data-data *credential* lain juga sering kali bocor pada aplikasi berbasis internet. Kebocoran data dapat disebabkan oleh, konfigurasi perangkat lunak yang salah, *social engineering*, *Recycled Passwords*, *Physical Theft of Sensitive Devices*, *Software Vulnerabilities*, dan *Use of Default Passwords*. Banyak kasus kebocoran data di Indonesia disebabkan oleh konfigurasi perangkat lunak yang salah, sehingga untuk mengamankan data harus memiliki keahlian dibidang keamanan. Salah satu langkah pencegahan kebocoran data adalah *Encrypt All Data*. Yang dimaksud *Encrypt All Data* disini adalah mengenkripsi semua data yang ada di dalam database. Metode enkripsi tersebut salah satunya adalah Algoritma *Base64*. Algoritma *Base64* merupakan algoritma yang menggunakan kode ASCII dalam proses *encoding* maupun *decoding*. Pada proses Enkripsi dan Dekripsi, Algoritma *Base64* menggunakan dua buah tabel bantu yaitu tabel ASCII dan tabel *index Base64*. Pada tahap awal dilakukan proses perubahan kata menjadi kode ASCII. Tahap

kedua, kode ASCII tersebut akan diubah ke dalam kode biner 8 bit. Tahap ketiga, kode biner 8 bit dibagi menjadi kode biner 6 bit. Tahap keempat, blok-blok tersebut dikembalikan lagi ke bentuk desimal, kemudian disesuaikan dengan tabel *index Base64*. Sedangkan untuk proses dekripsi, merupakan kebalikan dari proses enkripsi dengan proses yang sama. Tahap kedua, dilakukan perubahan dari kode *Index* ke dalam kode biner 6. Tahap ketiga, membuat kode biner 6 bit menjadi kode biner 8 bit. Tahap keempat yaitu mengubah biner 8 ke ASCII. Tahapan selanjutnya adalah mengubah kode ASCII ke kode desimal. Alur algoritma *Base64* pada penelitian ini akan diimplementasikan pada aplikasi Eposal di Toko Mina Aluminium. Proses implementasi ini dengan menambahkan satu fungsi "*base64_encode*" untuk setiap data yang masuk ke dalam *database*. Fungsi tersebut dimasukkan kedalam salah satu proses yang ada pada aplikasi Eposal yaitu proses simpan data konsumen Mina Aluminium. Hasil yang diperoleh adalah bahwa setiap data yang dimasukkan ke dalam Eposal Mina Aluminium atau karakter yang diinputkan tersebut disimpan didalam database berbentuk enkripsi data acak. Sehingga jika ada penyusup yang berhasil masuk ke dalam *database*, penyusup tersebut tidak bisa membaca data yang ada di dalam *database*.

Kata Kunci: *Encrypt All Data*, Algoritma *Base64*, Enkripsi, Dekripsi

PENDAHULUAN

Aplikasi pencatatan transaksi perdagangan yang menggunakan Epos (*Electronic Point of Sales*) saat ini sudah banyak digunakan [1]–[7]. Hal ini berdampak pada keakuratan data transaksi yang dihasilkan oleh aplikasi tersebut. Semakin banyak transaksi yang terjadi dalam satu hari maka akan menyulitkan pihak administrator dalam merekap data transaksi. Luthfie menyatakan bahwa dengan adanya aplikasi sistem penjualan menggunakan epos, staff dalam menghitung hasil transaksi yang dihasilkan [8]. Sejalan dengan Luthfie, Muin berpendapat bahwa aplikasi epos dapat membantu karyawan untuk mengetahui stok barang dengan cepat [9].

Dengan banyaknya penerapan aplikasi epos maka semakin banyak data yang disimpan dalamnya. Keadaan ini akan semakin sulit dikelola jika implementasinya menggunakan *E-commerce*. Menurut Kadek, *E-commerce* merupakan kegiatan jual beli yang menggunakan media internet [10]. Kerap ditemukan adanya data pribadi pelanggan yang bersifat rahasia seperti nama lengkap, alamat dan nomor telepon tersimpan pada database *E-commerce* [11]. Selain itu data-data *credential* lain juga sering kali bocor pada aplikasi berbasis internet [12], [13].

Menurut Edward Kost, kebocoran data dapat disebabkan oleh konfigurasi perangkat lunak yang salah, *social engineering*, *Recycled Passwords*, *Physical Theft of Sensitive Devices*, *Software Vulnerabilities*, dan *Use of Default Passwords* [14]. Banyak kasus kebocoran data di Indonesia disebabkan oleh konfigurasi perangkat lunak yang salah, sehingga untuk mengamankan data harus memiliki keahlian dibidang keamanan.

Penyusup masuk ke dalam sebuah sistem atau aplikasi dengan tujuan untuk mencuri data [15]. Karena tujuan ini maka langkah sederhananya adalah mengamankan semua data dengan cara mengenkripsi data. Hal senada diungkapkan oleh Edaward Kost, salah satu langkah pencegahan kebocoran data adalah *Encrypt All Data*. Yang dimaksud *Encrypt All Data* disini adalah mengenkripsi semua data yang ada di dalam *database*.

Metode enkripsi tersebut salah satunya adalah algoritma *Base64*. Algoritma *Base64* merupakan algoritma yang menggunakan kode ASCII dalam proses *encoding* maupun *decoding*. Metode ini akan diterapkan pada aplikasi Eposal pada Toko Aluminium Mina Madiun. Toko ini sudah menggunakan aplikasi ini sejak tahun 2017 [16], sehingga banyak data yang harus diamankan. Tabel kode ASCII dan *index Base64* disajikan pada gambar 1.

Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph	Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph	Binary	Oct	Dec	Hex	Glyph	Nilai Dalam 16 bit	Karakter Peng- kodean	Nilai Dalam 16 bit	Karakter Peng- kodean	Nilai Dalam 16 bit	Karakter Peng- kodean	Nilai Dalam 16 bit	Karakter Peng- kodean	Nilai Dalam 16 bit	Karakter Peng- kodean
010 0000	040	32	20	sp	100 0000	100	64	40	@	110 0000	140	96	60	`	0	A	17	R	34	i	51	z		
010 0001	041	33	21	!	100 0001	101	65	41	A	110 0001	141	97	61	a	1	B	18	S	35	j	52	0		
010 0010	042	34	22	"	100 0010	102	66	42	B	110 0010	142	98	62	b	2	C	19	T	36	k	53	!		
010 0011	043	35	23	#	100 0011	103	67	43	C	110 0011	143	99	63	c	3	D	20	U	37	l	54	"		
010 0100	044	36	24	\$	100 0100	104	68	44	D	110 0100	144	100	64	d	4	E	21	V	38	m	55	#		
010 0101	045	37	25	%	100 0101	105	69	45	E	110 0101	145	101	65	e	5	F	22	W	39	n	56	\$		
010 0110	046	38	26	&	100 0110	106	70	46	F	110 0110	146	102	66	f	6	G	23	Q	40	o	57	%		
010 0111	047	39	27	'	100 0111	107	71	47	G	110 0111	147	103	67	g	7	H	24	Y	41	p	58	&		
010 1000	050	40	28	(	100 1000	110	72	48	H	110 1000	150	104	68	h	8	I	25	Z	42	q	59	'	
010 1001	051	41	29	)	100 1001	111	73	49	I	110 1001	151	105	69	i	9	J	26	a	43	r	60	(
010 1010	052	42	2A	*	100 1010	112	74	4A	J	110 1010	152	106	6A	j	10	K	27	b	44	s	61)		
010 1011	053	43	2B	+	100 1011	113	75	4B	K	110 1011	153	107	6B	k	11	L	28	c	45	t	62	*		
010 1100	054	44	2C	,	100 1100	114	76	4C	L	110 1100	154	108	6C	l	12	M	29	d	46	u	63	+		
010 1101	055	45	2D	-	100 1101	115	77	4D	M	110 1101	155	109	6D	m	13	N	30	e	47	v	(pad)	=		
010 1110	056	46	2E	.	100 1110	116	78	4E	N	110 1110	156	110	6E	n	14	O	31	f	48	w				
010 1111	057	47	2F	/	100 1111	117	79	4F	O	110 1111	157	111	6F	o	15	P	32	g	49	q				
011 0000	060	48	30	0	101 0000	120	80	50	P	111 0000	160	112	70	p	16	Q	33	h	50	y				
011 0001	061	49	31	1	101 0001	121	81	51	Q	111 0001	161	113	71	q										
011 0010	062	50	32	2	101 0010	122	82	52	R	111 0010	162	114	72	r										
011 0011	063	51	33	3	101 0011	123	83	53	S	111 0011	163	115	73	s										
011 0100	064	52	34	4	101 0100	124	84	54	T	111 0100	164	116	74	t										
011 0101	065	53	35	5	101 0101	125	85	55	U	111 0101	165	117	75	u										
011 0110	066	54	36	6	101 0110	126	86	56	V	111 0110	166	118	76	v										
011 0111	067	55	37	7	101 0111	127	87	57	W	111 0111	167	119	77	w										
011 1000	070	56	38	8	101 1000	130	88	58	X	111 1000	170	120	78	x										
011 1001	071	57	39	9	101 1001	131	89	59	Y	111 1001	171	121	79	y										
011 1010	072	58	3A	:	101 1010	132	90	5A	Z	111 1010	172	122	7A	z										
011 1011	073	59	3B	;	101 1011	133	91	5B	[	111 1011	173	123	7B	{									
011 1100	074	60	3C	<	101 1100	134	92	5C	\	111 1100	174	124	7C	|										
011 1101	075	61	3D	=	101 1101	135	93	5D	]	111 1101	175	125	7D	}									
011 1110	076	62	3E	>	101 1110	136	94	5E	^	111 1110	176	126	7E	~										
011 1111	077	63	3F	?	101 1111	137	95	5F	_															

Gambar 1. Tabel Kode ASCII (a) Tabel *Index Base64* (b)

METODE

Tahapan penelitian yang dilakukan pada pembuatan aplikasi ini dibagi menjadi beberapa fase, seperti disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

1. Studi Pustaka: Dalam penelitian ini mengambil referensi dari jurnal penelitian terdahulu sebanyak 13 dan juga media *online*.
2. Pengambilan Data: Mengumpulkan data dari *database* Toko Aluminium Mina dan data sejenis yang digunakan dalam proses bisnis.
3. Analisa sistem: peneliti melakukan analisis data tentang penerapan algoritma *base64* pada sistem guna meningkatkan keamanan data.
4. Desain Antarmuka: Pada tahap ini peneliti merancang penerapan algoritma *base64* pada Aplikasi Eposal guna meningkatkan keamanan data dan perancangan antarmuka yang akan diimplementasikan pada tahap selanjutnya.
5. Implementasi atau pembuatan kode program (*Coding*): Di tahap ini peneliti melakukan pengkodean (*coding*), untuk membuat program atau sistem sesuai dengan desain sistem sesuai pada rancangan sebelumnya. Pada tahapan ini adalah sistem informasi yang telah dikerjakan sesuai dengan desain sistem.
6. Pengujian Sistem: selanjutnya penerapan algoritma *base64* pada aplikasi Epos yang telah dibuat akan dilakukan pengujian yang bertujuan untuk memperbaiki kesalahan atau *error* dan hasil perancangan aplikasi atau sistem yang telah dibuat memiliki kesesuaian dengan kebutuhan yang pengguna inginkan dalam meningkatkan keamanan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses Enkripsi dan Dekripsi, Algoritma *Base64* menggunakan dua buah tabel bantu yaitu tabel ASCII dan tabel *index Base64*. Sebagai contoh akan disimulasikan untuk menyimpan kata MINA yang akan dienkripsi dengan algoritma *Base64*. Pada tahap awal dilakukan proses perubahan kata menjadi kode ASCII disajikan pada Gambar 3.

Kata	M	I	N	A
ASCII	77	73	78	65

Gambar 3. Perubahan ke Kode ASCII

Tahap kedua, kode ASCII tersebut akan diubah ke dalam kode biner 8 bit disajikan pada Gambar 4

Kata	M	I	N	A
ASCII	77	73	78	65
Biner 8	01000110101010010010101001110010100001			

Gambar 4. Perubahan ke kode biner 8 bit.

Tahap ketiga, kode biner 8bit dibagi menjadi kode biner 6 bit disajikan pada Gambar 5

Kata	M	I	N	A
ASCII	77	73	78	65
Biner 8	01000110101010010010101001110010100001			
Biner 6	01000110101010010010101001110010100001			

Gambar 5. Perubahan ke kode biner 6 bit.

Pada gambar 5 terlihat bahwa ada 2 karakter yang tidak lengkap. Oleh karena itu ditambahkan blok lagi sehingga jumlahnya mencukupi 6 blok disajikan seperti pada gambar 6.

Kata	M	I	N	A				
ASCII	77	73	78	65				
Biner 8	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
Biner 6	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				

Gambar 6. Penambahan blok.

Tahap keempat, blok-blok tersebut dikembalikan lagi ke bentuk desimal, kemudian disesuaikan dengan tabel *Index Base64* seperti pada Gambar 7

Kata	M	I	N	A				
ASCII	77	73	78	65				
Biner 8	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
Biner 6	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
Index	19	20	37	14	16	16	=	=
Base64	T	U	I	O	Q	Q	=	=

Gambar 7. Proses Final Enkripsi *Base64*

Berdasarkan gambar 7, proses enkripsi “MINA” dengan algoritma Base64 menjadi “TUIOQQ==”.

Sedangkan untuk proses dekripsi, merupakan kebalikan dari proses enkripsi dengan proses yang sama. Dilakukan proses dekripsi untuk hasil “TUIOQQ==” dengan cara menemukan pasangan yang sesuai dengan hasil “TUIOQQ==” dengan tabel 2 yang terlihat pada Gambar 8.

Base64	T	U	I	O	Q	Q	=	=
Index	19	20	37	14	16	16	=	=

Gambar 8. Perbandingan TUIOQQ== dengan *Index*

Tahap kedua, dilakukan perubahan dari kode Index ke dalam kode biner 6 seperti pada Gambar 9.

Base64	T	U	I	O	Q	Q	=	=
Index	19	20	37	14	16	16	=	=
Biner 6	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				

Gambar 9. Tahap 2 Dekripsi *Base64*

Tahap ketiga, membuat kode biner 6bit menjadi kode biner 8bit disajikan pada gambar 10.

Base64	T	U	I	O	Q	Q	=	=
Index	19	20	37	14	16	16	=	=
Biner 6	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
Biner 8	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				

Gambar 10. Tahap 3

Tahap keempat yaitu mengubah biner 8 ke ASCII seperti pada Gambar 11.

Base64	T	U	I	O	Q	Q	=	=
Index	19	20	37	14	16	16	=	=
Biner 6	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
Biner 8	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
ASCII	77	73	78	65				
Kata	M	I	N	A				

Gambar 11. Biner 8 ke ASCII

Tahapan selanjutnya adalah mengubah kode ASCII ke kode desimal disajikan pada Gambar 12.

Base64	T	U	I	O	Q	Q	=	=
Index	19	20	37	14	16	16	=	=
Biner 6	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
Biner 8	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000	01001101010010010010011001110010000010000000000000000				
ASCII	77	73	78	65				
Kata	M	I	N	A				

Gambar 12. ASCII ke String

Dari hasil pada gambar 12 menghasilkan nilai dekripsi base64 dari “TULOQQ==” adalah “MINA”.

Alur algoritma *Base64* tersebut akan diimplementasikan pada aplikasi Eposal di Toko Mina Aluminium. Proses implementasi ini dengan menambahkan satu fungsi “*base64_encode*” untuk setiap data yang masuk ke dalam *database*. Fungsi tersebut dimasukkan ke dalam salah satu proses yang ada pada aplikasi Eposal yaitu proses simpan data konsumen Mina Aluminium. Tampilan pada *database* tidak bisa dibaca seperti pada Gambar 13.

id	nama	alamat	kode_pos	telepon
Mg==	WXVkaXNkaXh	SrwwjD4t6WVlFJpeWfKasBubyAMsSLb3RnE1hZG1bg==	NjMjc=	MDgzMzY4MzQ1NDU4
MQ==	U3V0cm1zad8=	SrwwjTWfyzZF5YXNlG5vDEElvGEqTWfKaxUu	NjMjc=	MDgzMzY4MzQ1NDU4
Mw==	SW1HEFYmFy	SrwwjUZV0wEgQnVkaSBubyAMsSLb3RnE1hZG1bg==	NjMjc=	MDgzODQ3NTYzODM0
NA==	WW95bz8=	SrwwjSfZwCvUJFhchfV3cmEgbrn8gMEgS28Y5BNYWRadWl=	NjMjc=	MDgzMzY4MzQ1NDU4
NQ==	SW5KYWgTGVzZGFyaQ==	SrwwjSGFsdWfoZkhhIG5vDEElvGEqTWfKaxUu	NjMjc=	MDgzMzY4MzQ1NDU4

Gambar 13. Enkripsi *Base64*

Sedangkan untuk proses membacanya melalui aplikasi Eposal yang sebelum ditampilkan disisipkan fungsi “*base64_decode*” untuk setiap data yang akan ditampilkan. Hasil proses *decode* disajikan pada Gambar 14.

id : 2
 Nama Pelanggan [redacted]
 Alamat Pelanggan [redacted]
 Kode Pos : 63127
 Telepon : [redacted]

id : 1
 Nama Pelanggan [redacted]
 Alamat Pelanggan [redacted]
 Kode Pos : 63129
 Telepon : [redacted]

id : 3
 Nama Pelanggan [redacted]
 Alamat Pelanggan [redacted]
 Kode Pos : 63127
 Telepon : [redacted]

id : 4
 Nama Pelanggan [redacted]
 Alamat Pelanggan [redacted]
 Kode Pos : 63127
 Telepon : [redacted]

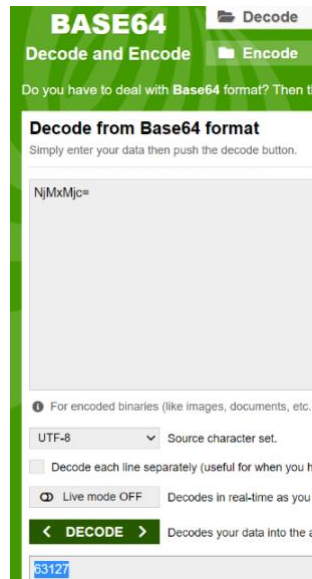
id : 6
 Nama Pelanggan [redacted]
 Alamat Pelanggan [redacted]
 Kode Pos : 63127
 Telepon : [redacted]

id : 5
 Nama Pelanggan [redacted]
 Alamat Pelanggan [redacted]
 Kode Pos : 63127
 Telepon : [redacted]

Gambar 14. Hasil proses *decode*

Pada gambar 14 terdapat pada kolom kodepos terdapat kode enkripsi “NjMxMjc=”.

Ketika kode tersebut dimasukkan ke situs <https://www.base64decode.org/> untuk di proses decode maka akan muncul hasil “63127” pada gambar 15. Hal ini menunjukkan bahwa enkripsi *base64* telah berhasil diterapkan. Hasil pengujian kode *Base64* disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengujian kode *Base64*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap data yang dimasukkan ke dalam Eposal Mina Aluminium atau karakter yang diinputkan tersebut disimpan didalam *database* berbentuk enkripsi data acak. Sehingga jika ada penyusup yang berhasil masuk ke dalam *database*, penyusup tersebut tidak bisa membaca data yang ada di dalam *database* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. E. Cahyono and A. Jayanti, "Implementasi Aplikasi Kasir Berbasis Web Pada Toko Ghafya Fruits Shop," *Jurnal Ekonomi dan Teknik Informatika*, vol. 10, no. 1, p. 32, 2022.
- [2] V. B. Anwari, F. Faras, and Samsinar, "Implementasi Sistem Informasi Kasir Pada Rakab Mercon Berbasis Web," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 2020, pp. 1–8.
- [3] Suminten, "Sistem Informasi Penjualan Aplikasi Kasir Berbasis Website Pada Mart Serba Guna Blora," *Prosisko*, vol. 7, no. 2, pp. 102–107, 2020.
- [4] S. D. H. Permana and Faisal, "Analisa Dan Perancangan Aplikasi Point of Sale (Pos) Untuk Mendukung Manajemen Hubungan Pelanggan," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 2, no. 1, pp. 20–28, 2015.
- [5] N. Nurmalasari, A. Anna, and A. Riska, "Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Laporan Laba Rugi Berbasis Web Pada PT. United Tractors Pontianak," *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 7, no. 2, pp. 6–14, 2019.
- [6] A. R. Zulfa and U. Rusmawan, "Sistem Informasi Penjualan Pembelian Dan Laporan Laba Rugi Berbasis Desktop," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 73–82, 2018.
- [7] F. Masykur and M. B. Setyawan, "Penerapan Smart E-Commerce Guna Pengembangan Produk Lokal Desa Tahunan Kecamatan Tegalombo Pacitan," *Adimas*, vol. 3, no. 1, pp. 24–30, 2019, doi: 10.24269/adi.v3i1.1484.
- [8] M. F. A. Luthfie and J. Sutrisno, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Penjualan Dan Jasa Service Aksesoris Motor Berbasis Web Pada Auto39 Bike Shop Menggunakan

- Unified Modeling Language,” *I D E a L I S*, vol. 2, no. 1, pp. 61–66, 2019, [Online]. Available: <http://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/IDEALIS/article/view/1363>
- [9] A. A. Muin and S. Purniawati, “Penerapan Sistem Informasi Stok Gudang Dan Penjualan Pt.Usaha Niaga Indah Banjarmasin,” *Technologia*, vol. 11, no. 2, p. 76, 2020, doi: 10.31602/tji.v11i2.2782.
- [10] I. Kadek, N. A. Jaya, I. Ayu, and U. Dewi, “Regulasi Keamanan Data Pribadi Pengguna pada E-commerce di Indonesia,” *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*, pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: www.kominfo.go.id
- [11] M. Fathur, “Tanggung Jawab Tokopedia Terhadap Kebocoran Data (Tokopedia ’ s Responsibility for the Leakage of Consumers Personal Data) and Information Technology Ministers,” *Procceding: Call for Paper 2nd National Conference on Law Studies: Legal Development Towards A Digital Society Era*, pp. 3–4, 2018.
- [12] F. Nabila, “11 Daftar Kasus Kebocoran Data di Indonesia, Sebulan Tiga Kali Kejadian!,” *suara.com*, 2022. <https://www.suara.com/news/2022/09/02/115017/11-daftar-kasus-kebocoran-data-di-indonesia-sebulan-tiga-kali-kejadian> (accessed Sep. 22, 2022).
- [13] M. Muhsin and A. Fajaryanto, “Penerapan Pengujian Keamanan Web Server Menggunakan Metode OWASP versi 4 (Studi Kasus Web Server Ujian Online),” *Multitek Indonesia*, vol. 9, no. 1. p. 31, 2016. doi: 10.24269/mtkind.v9i1.149.
- [14] E. Kost, “6 Most Common Causes of Data Leaks in 2022,” *Upgard*, 2022. <https://www.upguard.com/blog/common-data-leak-causes> (accessed Sep. 22, 2022).
- [15] M. Purweni, D. Hariyadi, F. E. Nastiti, and F. Fazlurrahman, “Model Inspeksi Keamanan Jaringan Nirkabel Dengan Teknik Wardriving Berbasis ChatBot,” *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, vol. 6, no. 2, pp. 83–90, Nov. 2022, doi: 10.31603/komtika.v6i2.7943.
- [16] A. F. Cobantoro, “Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Electronic Point Of Sales (EPOSAL) Berbasis Web Pada Mina Alumunium,” *Jurnal Ilmiah NERO*, vol. 3, no. 2, pp. 109–116, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.21107/nero.v3i2.82>.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
