

Penerapan Algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES) Untuk Keamanan Data Transaksi Pada Sistem *E-Marketplace*

Muhammad Riyan Andriyanto, Pristi Sukmasetya*

Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Magelang, Magelang, Indonesia

Email: ¹hiddenfoxe01@gmail.com, ^{2*}pristi.sukmasetya@ummgl.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ^{2*}pristi.sukmasetya@ummgl.ac.id

Submitted: 31/10/2022; Accepted: 30/11/2022; Published: 30/11/2022

Abstrak—Desa Sriwedari dikenal sebagai penghasil bibit tanaman dan buah-buahan yang unggul di wilayah Kecamatan Salaman. Toko Bibit Sriwedari adalah salah satu bentuk usaha dari pemerintah desa yang menjual berbagai macam bibit tanaman dan buah-buahan hasil dari pembibitan oleh masyarakat setempat. Namun, dalam penerapannya sistem penjualan dan transaksinya masih menggunakan cara yang terbilang konvensional. Dengan membuka toko secara *offline* dan pemasaran produk melalui jejaring sosial media membuat Toko Bibit Sriwedari kurang memiliki pelanggan tetap. Belum lagi resiko penipuan dari pelanggan yang memesan bibit melalui sosial media menjadi kekhawatiran tersendiri bagi penjual. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk menjawab permasalahan yang ada di atas dengan membuat sebuah sistem *e-marketplace* berupa toko *online* yang akan terintegrasi dengan *payment gateway* yang memiliki berbagai metode pembayaran *online*. Di samping itu juga akan diterapkan keamanan data pada sistem pembayaran menggunakan algoritma kriptografi *Advanced Encryption Standard* (AES) yang berfungsi untuk mengenkripsi data transaksi pembayaran agar rekaman data yang tersimpan di dalam *database* tidak mudah dibaca dan menghindari penyalahgunaan data oleh pihak yang tidak memiliki hak akses. Metode yang digunakan dalam mengembangkan sistem ini adalah *Rapid Application Development* (RAD). Metode ini sangat cocok diterapkan dalam pengembangan perangkat lunak dengan sumber daya yang minim sehingga dapat mempercepat proses iterasi setiap tahapan pengembangan dan tetap memperhatikan masukan dari calon pengguna sistem. Hasil dari penelitian ini berupa sistem *e-marketplace* terintegrasi dengan layanan *payment gateway* yang memiliki berbagai macam metode pembayaran dengan keamanan data transaksi menggunakan algoritma kriptografi AES.

Kata Kunci: Pasar Elektronik; Gerbang Pembayaran; Enkripsi; Kriptografi; Algoritma AES-256

Abstract—Sriwedari Village known as a producer of superior plant seeds and fruits in the Salaman District area. The Sriwedari Seed Shop is a form of business from the village government that sells various kinds of plant seeds and fruits from nurseries by the local community. However, in its application the sales and transaction system still uses a fairly conventional method. By opening an offline store and marketing products through social media networks, the Sriwedari Seed Shop has less regular customers. Not to mention the risk of fraud from customers who order seeds through social media is a concern for sellers. Therefore, this research was conducted with the intention of answering the problems above by creating an *e-marketplace* system in the form of an online store that will be integrated with a payment gateway that has various online payment methods. In addition, data security will also be applied to the payment system using the *Advanced Encryption Standard* (AES) cryptographic algorithm which functions to encrypt payment transaction data so that data records stored in the database are not easy to read and prevent misuse of data by parties who do not have access rights. The method used in developing this system is *Rapid Application Development* (RAD). This method is very suitable to be applied in software development with minimal resources so that it can speed up the iteration process at each stage of development while still paying attention to input from potential system users. The results of this research are an integrated *e-marketplace* system with payment gateway services that have various payment methods with transaction data security using the AES cryptographic algorithm.

Keywords: E-Marketplace; Payment Gateway; Encrypt; Cryptography; AES-256 Algorithm

1. PENDAHULUAN

Desa Sriwedari adalah bagian dari wilayah Kecamatan Salaman yang didominasi oleh sektor pembibitan tanaman dan buah-buahan. Dengan keragaman pembibitan tanaman dan buah-buahan menjadikan Desa Sriwedari dikenal sebagai tempat penghasil bibit unggulan. Toko Bibit Sriwedari adalah salah satu bentuk usaha dari pemerintah desa yang menjual berbagai bibit tanaman dan buah-buahan hasil dari pembibitan oleh masyarakat setempat. Akan tetapi dengan banyaknya pebisnis yang mulai menjual bibit tanaman mengakibatkan persaingan bisnis jual beli tanaman menjadi sangat ketat [1].

Sistem penjualan Toko Bibit Sriwedari sendiri masih dilakukan secara manual yaitu mengunggah katalog produk melalui media sosial *facebook* dan transaksi dilakukan dengan cara transfer bank kemudian konfirmasi bukti pembayaran kepada admin melalui *whatsapp*. Hal ini menyebabkan lingkup penjualan bibit masih kecil dan kurang adanya pelanggan tetap [2]. Untuk itu maka perlu dibangun sebuah sistem yang dapat menangani proses jual beli secara otomatis dan transaksi pembayaran yang aman.

Belanja secara *online* menjadi solusi banyak orang untuk melakukan transaksi jual beli [3]. *E-marketplace* merupakan sebuah peluang besar untuk mengatasi terbatasnya akses teknologi informasi dikarenakan modal yang kurang dan tenaga ahli yang tidak memadai [4]. Dalam penggunaannya *e-marketplace* erat kaitannya dengan metode pembayaran *online* dengan memanfaatkan *payment gateway* untuk mempermudah dalam bertransaksi [5]. Dalam penerapannya, *e-marketplace* sangat diperlukan pengamanan data mengingat banyak *cyber crime* yang mengincar *website* dengan lalu lintas pengguna yang tinggi [6].

Cyber crime adalah kejahatan dengan memanfaatkan teknologi komputer khususnya internet sebagai alat utama dalam menjalankan aksinya [7]. Data yang bersifat sensitif perlu diamankan salah satunya adalah data transaksi pengguna. Data transaksi berupa informasi pembayaran yang sifatnya rahasia dan perlu diamankan untuk menghindari penyalahgunaan data. Untuk itu diperlukan sebuah algoritma yang dapat menyandikan data yang bersifat sensitif agar pengguna yang tidak memiliki hak akses tidak dapat mengetahui isi dari data tersebut [8].

Advanced Encryption Standard (AES) adalah salah satu algoritma kriptografi yang berfungsi untuk melakukan proses mengubah data asli menjadi data tersandi (*encrypt*) dan begitu juga sebaliknya (*decrypt*) dari sebuah informasi atau data [9],[7],[10]. Dibutuhkan sebuah kunci yang menjamin data tersebut terlindungi dalam kedua proses diatas. Kunci tersebut berfungsi untuk mengamankan tiap proses perubahan data [10]. Algoritma AES menggunakan kunci simetrik yaitu kunci yang sama setiap melakukan proses enkripsi maupun deskripsi.

Angger Wibowo telah melakukan penelitian tentang pembangunan aplikasi *e-commerce* pemasaran batik pada Toko Batik Rifqi menggunakan PHP dan MySQL dengan metode pengembangan SDLC (*System Development Life Cycle*) untuk memudahkan pembeli dalam membeli batik di Toko Batik Rifqi melalui media *internet*. Dengan adanya *website* ini dapat mempermudah pemasaran produk sehingga jangkauan konsumen menjadi lebih luas [11]. Selanjutnya I G P Fajar Pranadi Sudhana telah melakukan penelitian tentang pengembangan sistem pembayaran untuk Desa Wisata Tri Eka Buana dengan *online payment*. Mengintegrasikan *website* Desa Wisata Tri Eka Buana dengan salah satu layanan *payment gateway* dapat mempermudah pelanggan dalam melakukan pembayaran [12].

Salma Dola Silalahi telah melakukan penelitian tentang penerapan algoritma kriptografi Word Auto Key Encryption untuk pengamanan soal ujian berbasis komputer menyimpulkan bahwa setelah diterapkan algoritma WAKE pada soal ujian berbasis komputer, data tersebut dapat terenkripsi dengan baik sehingga dapat meminimalisir kebocoran soal [13]. Selanjutnya Muhammad Arif Hidayah telah melakukan penelitian tentang penerapan kriptografi menggunakan algoritma AES untuk keamanan data penjualan pada PT. Mestika Sakti Medan menyimpulkan bahwa setelah diterapkan algoritma AES pada data penjualan yang cukup banyak di PT. Mestika Sakti Medan, data tersebut dapat terenkripsi menjadi *chiphertext* sehingga dapat mengurangi resiko penyalahgunaan data [14].

Aditya Puji Nugroho telah melakukan penelitian tentang keamanan data transaksi nasabah pada aplikasi bank sampah berbasis web menggunakan algoritma AES menyimpulkan bahwa algoritma AES dapat mengamankan data transaksi nasabah dengan efektif dikarenakan sulit untuk ditembus dengan serangan *brute force* dan memerlukan waktu yang sangat lama untuk menemukan kunci yang benar sehingga dapat memberikan alternatif untuk mengelola data bank sampah dengan baik karena adanya integritas data antara bank sampah dengan nasabah [15].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini penulis akan berfokus pada bagaimana membangun sistem *e-marketplace* bibit sriwedari dan mengimplementasikan algoritma kriptografi *Advanced Encryption Standard* (AES) dengan ukuran kunci 256 bit untuk keamanan data transaksi pengguna. Sehingga dengan adanya penelitian ini bertujuan menciptakan sebuah sistem *e-marketplace* untuk menangani proses transaksi jual beli bibit buah dan tanaman di Desa Sriwedari agar lebih efektif dan efisien. Di samping itu juga tetap memperhatikan sisi keamanan data pengguna agar tetap terlindungi dari penyalahgunaan data oleh pihak yang tidak memiliki hak akses. Hasil dari penelitian ini nantinya adalah data transaksi pembayaran yang tersimpan di dalam *database* berupa data tersandi (*chiphertext*) yaitu hasil dari proses enkripsi data asli yang telah di input oleh pengguna (*plaintext*).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem. Tiga tahapan dalam metode pengumpulan data yaitu, observasi, wawancara dan studi pustaka. Observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengamati secara langsung proses bisnis pada Toko Bibit Sriwedari untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga menjadi acuan dalam mengembangkan sistem *e-marketplace* bibit sriwedari.

Wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan tanya jawab secara langsung dengan pemilik sentra pembibitan, karyawan, maupun pembeli guna mendapatkan masukan dari berbagai peran. Studi literatur dalam penelitian ini akan dijadikan sebagai pendukung dan referensi. Jurnal dan artikel yang terkait dengan topik penelitian digunakan sebagai perbandingan dengan penelitian yang dilakukan.

Metode selanjutnya yaitu metode pengembangan sistem. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan sistem *Rapid Application Development* (RAD), model proses pengembangan perangkat lunak dengan teknik incremental yang mengutamakan pengerjaan yang cepat [16].



Copyright © 2022 **Muhammad Riyan Andriyanto**, Page 181

itu juga Midtrans memberikan kemudahan kepada pengembang (*developer*) dalam melakukan pengujian sistem pembayaran [19].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis akan menjabarkan mengenai bagaimana proses bisnis sistem *e-marketplace* bibit sriwedari berjalan. Pokok bahasan mencakup tentang hasil dari tiap tahapan dalam pengembangan sistem yaitu *Requirements Planning*, *Workshop Design* yang meliputi usulan rancangan sistem berupa *use case diagram* dan *activity diagram* dan *Implementation* dengan menerapkan algoritma kriptografi AES-256 untuk mengamankan data transaksi pengguna.

3.1 Requirements Planning

Pada tahap ini menghasilkan sebuah rancangan sistem dengan melibatkan calon pengguna sistem. Kebutuhan sistem dapat teridentifikasi seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Analisis kebutuhan sistem

User	Admin
Melihat beranda	Melihat dashboard
Melihat produk	Mengelola user
Melihat keranjang	Mengelola kategori produk
Memesan produk	Mengelola produk
Membayar pesanan	Mengelola transaksi pesanan
Melihat status pesanan	Melihat status pesanan
	Menginput resi

3.2 Workshop Design RAD

Pada tahap ini akan menggambarkan bisnis model dari sistem *e-marketplace* bibit sriwedari meliputi *use case diagram* dan *activity diagram*.

3.2.1 Use Case Diagram

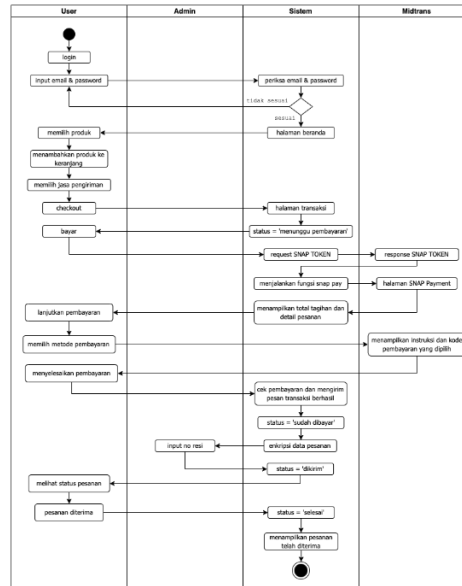
Use case diagram dalam penelitian ini menggambarkan interaksi aktor dengan sistem guna melihat fungsi utama yang ada kaitannya secara langsung dengan aktor dari sistem *e-marketplace* bibit sriwedari. Dalam sistem ini terdapat dua aktor yang berhubungan dengan sistem. Interaksi aktor dengan sistem digambarkan dalam model *use case diagram* pada gambar 3.



Gambar 3. Use case diagram *e-marketplace* bibit sriwedari

3.2.2 Activity Diagram

Aktivitas yang dilakukan oleh sistem pada penelitian ini digambarkan dalam sebuah model *activity diagram*. Sebelumnya dalam *use case diagram* telah digambarkan bagaimana aktor melakukan aktivitas menggunakan sistem, sedangkan dalam *activity diagram* akan lebih berfokus pada proses yang berjalan pada sistem. Proses penjualan pada sistem *e-marketplace* bibit sriwedari mulai dari pengguna memilih produk, melakukan pesanan dan sistem akan berkomunikasi dengan layanan *payment gateway* midtrans kemudian pengguna akan melakukan pembayaran dan admin menginput resi sampai barang diterima oleh pengguna akan ditampilkan pada gambar 3 berikut.



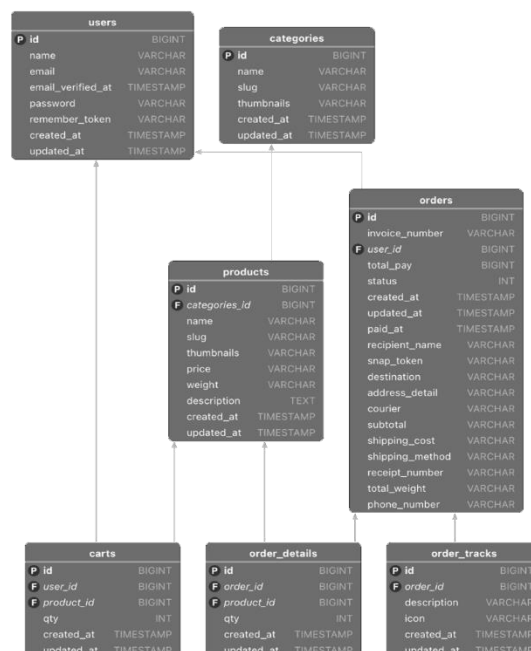
Gambar 3. Activity diagram e-marketplace bibit sriwedari

3.3 Implementation

Pada tahap ini penulis akan menjabarkan hasil implementasi dari metode penelitian dan algoritma AES-256 pada sistem *e-marketplace* bibit sriwedari. Hasil implementasi berupa *database* sistem dan implementasi sistem berupa pengujian sistem menggunakan *black box testing* yaitu memasukkan data dan melihat *output* apakah sesuai atau tidak. Pengujian akan berfokus pada transaksi pengguna.

3.3.1 Implementasi Database

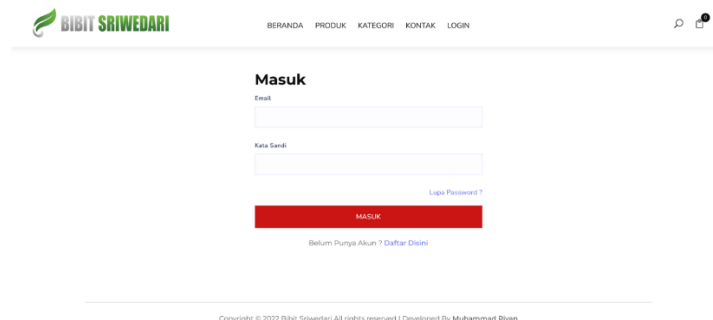
Database digunakan untuk menyimpan data dari sebuah sistem. Dengan adanya *database* dapat memudahkan dalam melakukan akses, simpan, pembaruan, dan penghapusan data. Disamping itu juga data pengguna dari sistem dapat terjaga dengan aman. Sistem *e-marketplace* bibit sriwedari memiliki tiga tabel utama yaitu tabel *users* yang digunakan untuk menyimpan data *login* dari pengguna, tabel *categories* yang digunakan untuk menyimpan data kategori dari produk, tabel *products* yang berisi detail data produk dan tabel *orders* yang berisi tentang data transaksi dari pengguna. Selanjutnya terdapat tabel *carts* yang berisi data produk yang dipilih oleh pengguna, tabel ini memiliki relasi dengan tabel *users* dan tabel *products*. Tabel *orders* memiliki relasi dengan tabel *order_details* yang berisi detail order dari pengguna dan tabel *order_tracks* yang berisi tentang status pesanan produk pengguna. Rancangan *database* dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Database sistem e-marketplace bibit sriwedari

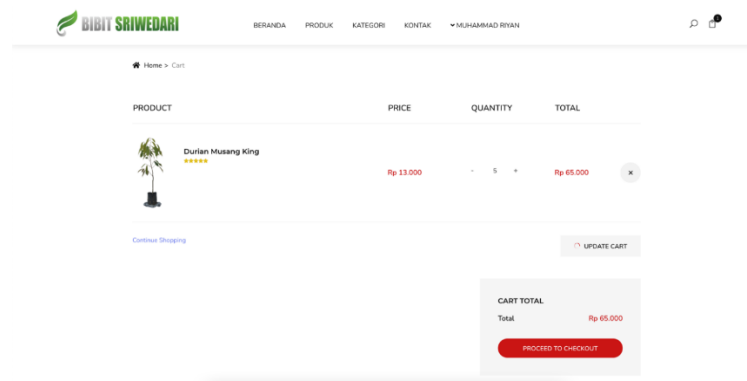
3.3.2 Implementasi Sistem

Pada tahap ini akan dijabarkan bagaimana hasil implementasi dari bisnis model dari sistem *e-marketplace* bibit sriwedari. Berikut hasil pengujian dari transaksi pengguna.



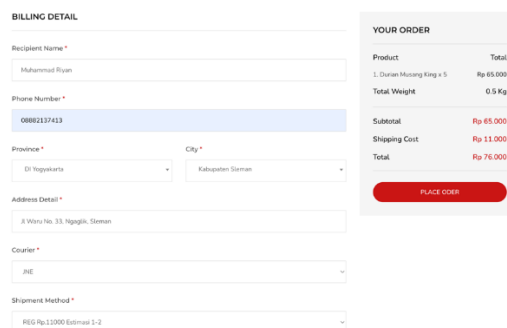
Gambar 5. Halaman *login*

Pada gambar 5 diatas pengguna melakukan login terlebih dahulu untuk melakukan transaksi pada sistem *e-marketplace* bibit sriwedari.



Gambar 6. Halaman keranjang

Pada gambar 6 terlihat bahwa pengguna telah memilih produk dan memproses pesanan dengan menekan tombol *checkout* untuk melanjutkan pemesanan.



Gambar 7. Halaman detail pesanan

Pada gambar 7 diatas pengguna diminta untuk melengkapi data pesanan dan memilih jasa pengiriman barang, kemudian pesanan akan dikonfirmasi.

Home > Transaction

Invoice ID	Products	Status	Created At	Action
35H4V4	Durian Musang King	Melengkapi Pembayaran	2022-10-28 20:15:19	Detail
DE2DD5	Durian Musang King	Setoran	2022-10-27 10:45:10	Status
D2E4M2	Durian Musang King	Setoran	2022-10-25 16:55:31	Detail

Gambar 8. Halaman transaksi

Pada gambar 8 terlihat pada halaman transaksi pengguna bahwa status pesanan masih menunggu pembayaran.

Invoice Order 3SHAV4

Dibayar Oleh:
Muhammad Riyan
riyan@gmail.com

Dikirim Ke:
Muhammad Riyan
Jl Wana No. 33, Ngaglik, Sleman
Sleman, DI Yogyakarta

Status Pesanan:
Menunggu Pembayaran

Tanggal Pesanan:
2022-10-28 20:15:59

Ringkasan Pesanan

#	Nama Produk	Harga	Jumlah	Total
1	Durian Musang King	Rp 13.000	5	Rp 65.000

Metode Pengiriman:
JNE REG RP1000 ESTIMASI 1-2

Subtotal
Rp 65.000

Ongkos Kirim
Rp 11.000

Total
Rp 76.000

Buttons: Process Payment, Cancel Order, Print

Gambar 9. Halaman *invoice*

Pada gambar 9 dapat dilihat detail pesanan produk dari pengguna, kemudian pengguna akan memproses pembayaran.

BIBIT SRIWEDARI

Total: Rp76.000 Bayar dalam 23:58:41

Order ID: #3SHAV4

Bank BNI

Lakukan pembayaran dari rekening Bank BNI ke nomor virtual account di bawah ini.

Nomor virtual account: 9888734758365853 Salin

Cara bayar

ATM BNI

1. Pilih menu lain pada menu utama.
2. Pilih transfer.
3. Pilih ke rekening BNI.
4. Masukkan nomor rekening pembayaran.
5. Masukkan jumlah yang akan dibayar, lalu konfirmasi.
6. Pembayaran selesai.

Gambar 10. Halaman pembayaran

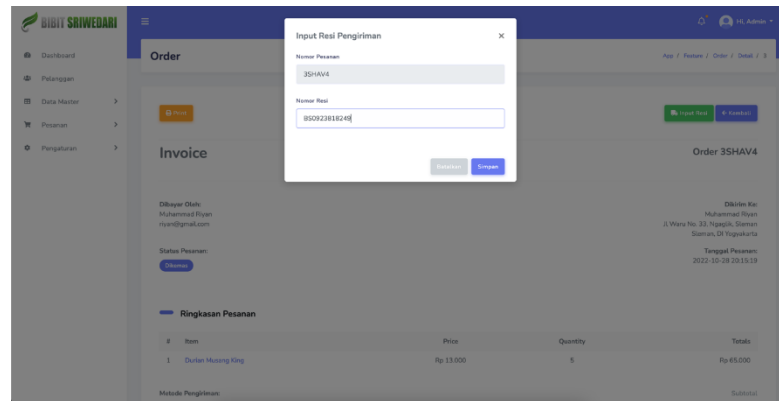
Pada gambar 10 terlihat bahwa pengguna melakukan pembayaran dengan metode pembayaran bank transfer dari BNI.

Pembayaran berhasil

Tutup laman

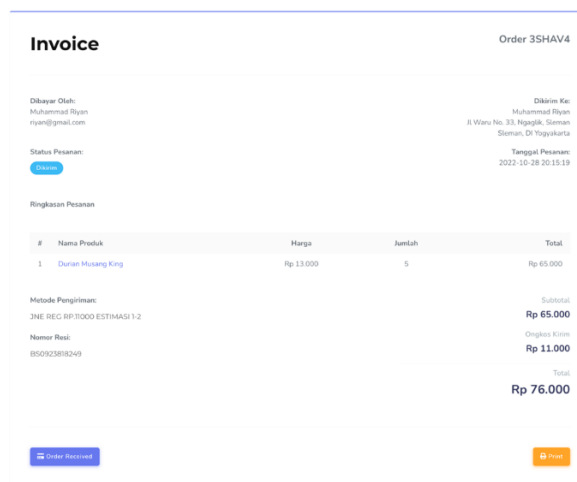
Gambar 11. Pembayaran berhasil

Pada gambar 11 diatas terlihat transaksi pembayaran pengguna telah berhasil. Kemudian admin akan mendapatkan notifikasi pesanan di halaman dashboard.



Gambar 12. Admin menginput no resi

Pada gambar 12 diatas terlihat admin menginput no resi pesanan. Pada tahap ini status pesanan akan berubah menjadi dikirim.



Gambar 13. Pengguna mengecek status pesanan

Pada gambar 13 diatas pengguna mengecek status pesanan, setelah pesanan sudah diterima pengguna akan mengkonfirmasi bahwa pesanan telah diterima.

ID	Invoice number	user_id	total_pay	status	created_at	updated_at	paid_at	recipient_name	snmp_token	destination	address_detail
1	70d8wPT8XgR0S5F8Q==	2	127000	3	2022-10-25 16:58:31	2022-10-25 17:00:51	2022-10-25 17:00:20	P2mFwC52Z-WITupggle==	s2R3jBANHyoan35G08CMJAEH4u5VWVC6vUvLNF5meFA...	qYKpQmP3XUJUDV2V4H4R6P6M8vdu1Yq4h4...	h2zePZT00xHJ2DyD78v==
2	30HWB4PQJ2xvXt9tQ==	2	55000	3	2022-10-27 10:45:10	2022-10-27 11:45:14	2022-10-27 00:00:00	8H=upJ8p9F79uWMM2CA==	J2F4VnxcP2hHfJ2R3KZQWwHdF=uaNwWQZQyweDRE5...	BJFMAOLGh9HqJ2vnhG3qkT4ouHqJ4UvHnLJ2B=	WdWVWPN2KUIEYFFfMg==
3	N8WQCaMnmaek21BQg==	2	76000	3	2022-10-28 20:15:19	2022-10-28 20:25:52	2022-10-28 20:31:16	8H=upJ8p9F79uWMM2CA==	pKerK044eq+JQ8M5qC3p4k32y2u0V3me7haR6uIdR...	E6682VG8or9B4AxxKp4k3kx36x32g8PpPak=	z7NP=upqHfYm84Ug2hmyO7wpc8L638P6Fm8Actu9b=

Gambar 14. Hasil pengujian data transaksi yang sudah terenkripsi dengan AES

Pada gambar 14 diatas dapat dilihat bahwa data transaksi pembayaran pengguna berhasil tersimpan di database dan data terenkripsi menjadi *chiphertext*.

`bibitsriwedari.test/transaction/Ni6hRQCz/Mnkaek21BQcg==`

Gambar 15. Url detail transaksi yang sudah terenkripsi dengan AES

Pada gambar 15 diatas dapat dilihat juga *uniform resource locator* (url) sudah terenkripsi ketika pengguna mengakses data detail transaksi pembayaran.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat penulis setelah melakukan penelitian ini yaitu berdasarkan hasil dari pengujian dan analisis dari penerapan algoritma kriptografi AES-256 terhadap sistem *E-Marketplace* Bibit Sriwedari bahwa algoritma tersebut dapat berjalan dengan baik dalam melakukan enkripsi data transaksi pembayaran dari pengguna dan waktu yang relatif cepat. Algoritma AES-256 juga cukup aman dalam pemrosesan enkripsi data dikarenakan memiliki kunci yang panjang dan banyak proses putaran. Dengan begitu sistem *E-Marketplace* Bibit Sriwedari mampu memberikan alternatif kepada penjual bibit tanaman dan buah-buahan dalam mengelola penjualan bibit

serta untuk pembeli dalam membeli bibit tanaman dan buah-buahan yang disukai karena adanya integritas data antara penjual bibit dan pembeli.

REFERENCES

- [1] Paryanta, H. Basuki, and A. Widhiyatmoko, "Sistem Informasi Penjualan Bibit Tanaman di Toko Higar Agro Berbasis Android," *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, vol. 27, no. 2, pp. 159–166, Dec. 2021, doi: 10.36309/goi.v27i2.158.
- [2] D. A. Afriansyah, D. Setiawati, and A. R. Bahtiar, "Rancang Bangun Website E-commerce di Toko Sean Shoes Menggunakan Metode Rapid Application Development," *JITU : Journal Informatic Technology And Communication*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.36596/jitu.v6i1.634.
- [3] Alfian, P. Sokibi, and L. Magdalena, "Penerapan Payment Gateway pada Aplikasi Marketplace Waroeng Mahasiswa Menggunakan Midtrans," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 3, pp. 387–393, Sep. 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i3.6719.
- [4] N. W. Kusbin, D. R. Kaparang, and J. R. Batmetan, "Perancangan dan Implementasi Sistem Transaksi Jual Beli Produk Berbasis Web," *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 44–53, 2021, [Online]. Available: <https://ejurnal.unima.ac.id/index.php/ismartedu>
- [5] C. D. Asti, W. H. N. Putra, and W. Purnomo, "Pengembangan Website E-Commerce dengan Pemanfaatan Sistem Payment Gateway Midtrans (Studi Kasus: Butik Rizza Collection)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 12, pp. 5213–5220, 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] L. Mustika, "Implementasi Algoritma AES untuk Pengamanan Login dan Data Customer pada E-Commerce Berbasis Web," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 148–155, Feb. 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i1.1943.
- [7] Y. Putra, Y. Yunus, and Sumijan, "Meningkatkan Keamanan Web Menggunakan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) terhadap Seragan Cross Site Scripting," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi (Jsisfotek)*, vol. 3, no. 2, pp. 56–63, Jun. 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.44.
- [8] F. A. Sitorus, N. B. Nugroho, and U. F. S. S. Pane, "Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 128 Bit untuk Keamanan Data Transaksi Penjualan Pada PT. Mitsubishi Electric Indonesia," *Jurnal CyberTech*, pp. 1–15, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [9] D. Novianto and Y. Setiawan, "Aplikasi Pengamanan Informasi Menggunakan Metode Least Significant Bit (Lsb) dan Algoritma Kriptografi Advanced Encryption Standard (AES)," *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, vol. 9, no. 2, pp. 83–89, 2018.
- [10] A. Prameshwari and N. P. Sastra, "Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 128 untuk Enkripsi dan Dekripsi File Dokumen," *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 52–58, Sep. 2018, doi: 10.30864/eksplora.v8i1.139.
- [11] A. Wibowo, A. S. Hidayat, and E. Rahmawati, "Pembangunan Aplikasi E-Commerce Pemasaran Batik pada Toko Batik Rifqi," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 1, no. 2, pp. 46–53, 2020.
- [12] I. G. P. F. P. Sudhana, I. G. A. J. Sadguna, I. G. N. S. Waisnawa, A. D. Yulianthi, and A. A. A. N. Harmini, "Pengembangan Sistem Pembayaran untuk Desa Wisata Tri Eka Buana dengan Online Payment," *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, vol. 7, no. 1, pp. 17–23, May 2021, doi: 10.31940/bp.v7i1.2171.
- [13] S. D. Silalahi and G. L. Ginting, "Penerapan Algoritma Kriptografi Word Auto Key Encryption dalam untuk Pengamanan Soal Ujian Berbasis Komputer," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 2, no. 1, pp. 91–106, 2020.
- [14] M. A. Hidayah, N. B. Nugroho, and Moch. I. Perangin-Angin, "Penerapan Kriptografi Menggunakan Algoritma AES untuk Keamanan Data Penjualan Pada PT. Mestika Sakti," *Jurnal CyberTech*, 2020.
- [15] A. P. Nugroho, Arini, and H. B. Suseno, "Keamanan Data Transaksi Nasabah pada Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan Algoritma AES," *QUERY: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 9–17, 2020.
- [16] Gushelmi, "Penerapan Metode Rapid Application Development dalam Membangun Website E-Commerce," *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, vol. 2, no. 1, pp. 37–45, 2022, doi: 10.47233/jsit.v2i1.84.
- [17] K. A. Seputra and G. A. J. Saskara, "Kriptografi Simetris RC4 pada Transaksi Online Booking Engine System," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 17, no. 2, pp. 286–295, 2020.
- [18] A. Fathurrozi and Selviyani, "Penerapan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES-256) dengan Mode CBC dan Secure Hash Algorithm (SHA-256) untuk Pengamanan Data File," *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)*, vol. 2, no. 2, pp. 227–238, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jiforty>
- [19] E. Febriyanto, U. Rahardja, and N. Alnabawi, "Penerapan Midtrans sebagai Sistem Verifikasi Pembayaran pada Website iPanda," *JURNAL INFORMATIKA UPGRIS*, vol. 4, no. 2, pp. 246–254, 2018.