

Analisis Keamanan Data Transaksi Nasabah Pada Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan Algoritma AES

Andita Titi Sulanjari¹, Andika Bagus Saputra², Rafli Ramadhani^{3*}

¹ Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jalan Bhayangkara No. 55, Surakarta

¹ 220103174@mhs.udb.ac.id

² Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jalan Bhayangkara No. 55, Surakarta

² 220103194@mhs.udb.ac.id

³ Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jalan Bhayangkara No. 55, Surakarta

³ 220103185@mhs.udb.ac.id

Abstrak— Penelitian ini mengkaji optimalisasi operasional Bank Sampah di Kelurahan Tegalarjo, Kecamatan Jebres, Surakarta, dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pengelolaan sampah yang baik dan benar. Bank Sampah ini telah beroperasi sebelum pandemi dan diharapkan dapat dimanfaatkan secara optimal pasca-pandemi. Metode penelitian meliputi survei pengguna, wawancara mendalam, analisis data penggunaan aplikasi, dan uji keamanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pengguna puas dengan aplikasi Bank Sampah, namun ada beberapa area yang perlu diperbaiki, seperti kecepatan aplikasi dan navigasi antarmuka. Selain itu, aplikasi Bank Sampah menggunakan algoritma AES untuk meningkatkan keamanan data transaksi nasabah, yang terbukti efektif dalam melindungi data dari serangan brute force. Penelitian ini melibatkan ibu-ibu PKK dalam pelatihan pengelolaan sampah, dengan harapan mereka dapat menjadi agen perubahan di komunitas.

Kata kunci— Bank Sampah, pengelolaan sampah, algoritma AES, keamanan data, ibu-ibu PKK.

Abstract— This study examines the optimization of the operational management of a Waste Bank in Tegalarjo Village, Jebres Subdistrict, Surakarta, aiming to enhance public knowledge and awareness about proper waste management. The Waste Bank has been operational since before the pandemic and is expected to be utilized optimally post-pandemic. The research methods include user surveys, in-depth interviews, application usage data analysis, and security testing. The findings indicate that while the majority of users are satisfied with the Waste Bank application, there are several areas needing improvement, such as application speed and interface navigation. Additionally, the Waste Bank application uses the AES algorithm to enhance the security of customer transaction data, proving effective in protecting data from brute force attacks. This study also involves PKK women in waste management training, aiming for them to become change agents in their community.

Keywords— Waste Bank, waste management, AES algorithm, data security, PKK women.

I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi dan pertumbuhan populasi yang pesat, pengelolaan sampah menjadi salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh masyarakat dunia, termasuk Indonesia. Permasalahan ini tidak hanya berkaitan dengan kebersihan dan estetika lingkungan, tetapi juga dengan dampaknya yang lebih luas terhadap kesehatan publik dan keberlanjutan lingkungan. Di tengah situasi yang semakin kompleks dengan banyaknya produksi sampah dalam komunitas masyarakat maka inovasi dalam pengelolaan sampah menjadi hal yang sangat perlu dilakukan. Dalam konteks ini, konsep Bank Sampah muncul sebagai salah satu solusi inovatif yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan sampah dari akarnya, dengan mengubah paradigma sampah dari 'masalah' menjadi 'sumber daya' yang bernilai (Prawisudawati, dkk 2024).

Kelurahan Tegalarjo Kecamatan Jebres sudah memiliki Bank Sampah yang beroperasi sejak sebelum pandemi. Setelah melewati masa kritis

pandemi, diharapkan Bank Sampah yang sudah ada dapat dimanfaatkan lagi dengan optimal. Kendala yang dialami oleh masyarakat adalah habit atau kebiasaan yang sempat berubah karena terjadi pandemi, beberapa masyarakat sudah tidak lagi memilah sampah karena fokus kepada hal lain yang berkaitan dengan pandemi. Beberapa masyarakat juga masih merasa belum paham bahwa sampah yang menumpuk dapat menyebabkan penyakit lain yang juga berbahaya. Serta masih minimnya pengetahuan pengelolaan sampah yang baik dan benar. Permasalahan yang dihadapi di perkampungan adalah banyaknya sampah yang sebenarnya bisa didaur ulang dan ada beberapa jenis sampah yang perlu perlakuan khusus dalam membuangnya (tidak bisa langsung dibuang, misalnya kemasan tetrapack), namun oleh masyarakat langsung dibuang saja di tempat sampah, sehingga sampah menjadi menumpuk kemudian diangkut oleh tukang sampah ke Tempat Pembuangan Akhir. Kondisi ini hampir terjadi di

semua kampung di Kelurahan Tegalarharjo. Perlu edukasi bagi masyarakat untuk menangani permasalahan sampah di lingkungan masing-masing. Pemberdayaan bank sampah perlu dioptimalisasi agar mampu memberikan wawasan tentang pemilahan sampah, mendaur ulang sampah dan menghasilkan pendapatan dari pengelolaan sampah secara maksimal. Bagian dari masyarakat yang terkait langsung dengan sampah rumah tangga adalah para ibu PKK sehingga sosialisasi akan lebih mudah jika dilakukan bagi ibu-ibu PKK yang tergabung dalam kegiatan PKK di Kelurahan Tegalarharjo Kecamatan Jebres Kota Surakarta (Pratita, dkk 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang pentingnya memilah sampah dan bahaya dari sampah yang tidak terkelola dengan baik, melalui program sosialisasi yang efektif. Kami juga bertujuan untuk mengoptimalkan operasional Bank Sampah dengan menerapkan strategi peningkatan efisiensi dan efektivitas operasional. Penelitian ini akan memanfaatkan algoritma AES untuk meningkatkan keamanan data transaksi nasabah pada aplikasi bank sampah berbasis web, serta melibatkan ibu-ibu PKK dalam pelatihan pengelolaan sampah agar mereka dapat menjadi agen perubahan di komunitas.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, kami menggunakan berbagai metode analisis untuk mengevaluasi aplikasi yang sedang dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan data transaksi nasabah pada aplikasi bank sampah berbasis web untuk menjadi agen perubahan di komunitas. Berikut adalah metode analisis yang digunakan:

A. Survei Pengguna

Menyebarkan kuesioner kepada pengguna aplikasi untuk mengukur tingkat kepuasan mereka, mengidentifikasi keluhan yang sering muncul, serta mengumpulkan usulan-usulan perbaikan yang mungkin bisa diterapkan untuk meningkatkan kualitas aplikasi di masa mendatang. Kuesioner ini akan dirancang sedemikian rupa agar mencakup berbagai aspek penting, seperti antarmuka

pengguna, keandalan, dan kegunaan fitur-fitur yang ada.

B. Wawancara Mendalam

Melakukan wawancara mendalam dengan beberapa pengguna terpilih untuk mendapatkan pandangan yang lebih mendalam tentang pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi. Wawancara ini bertujuan untuk menggali lebih jauh tentang apa yang mereka sukai, masalah yang mereka hadapi, serta ide-ide yang mereka miliki untuk pengembangan aplikasi ke depan. Pendekatan ini akan membantu mendapatkan wawasan yang lebih kaya dan detail dibandingkan survei kuantitatif.

C. Analisis Data Penggunaan

Menggunakan teknik analisis data untuk memeriksa log penggunaan aplikasi dengan tujuan memahami pola penggunaan yang ada. Dari analisis ini, akan diidentifikasi area-area yang bermasalah, seperti fitur yang jarang digunakan atau titik-titik yang sering menyebabkan pengguna mengalami kesulitan. Informasi ini sangat penting untuk melakukan perbaikan yang spesifik dan tepat sasaran guna meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

D. Uji Keamanan

Melakukan analisis terhadap hasil penetration testing atau pengujian penetrasi untuk mengidentifikasi dan menilai kerentanan keamanan yang mungkin ada dalam aplikasi. Proses ini melibatkan evaluasi hasil simulasi serangan dari pihak luar untuk mengevaluasi sejauh mana aplikasi bisa bertahan terhadap ancaman-ancaman keamanan. Hasil dari analisis ini akan digunakan untuk memperkuat lapisan perlindungan aplikasi, memastikan data pengguna aman, dan mencegah potensi pelanggaran keamanan di masa depan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bank Sampah Desa Tegalarharjo di Jebres telah beroperasi sejak sebelum pandemi. Kita akan menggabungkan Aplikasi Bank Sampah Yang Telah Dibuat Dalam Jurnal Keamanan Data Transaksi Nasabah Pada Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan Algoritma AES (Aditya Puji

Nugroho, dkk) dengan data yang telah dikumpulkan di Desa Tegal Harjo Jebres. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan, memungkinkan pengguna untuk melihat riwayat data transaksi dan dapat mengecek total saldo.

A. Survei Pengguna

Dari survei yang disebarakan kepada 500 pengguna aplikasi, 400 responden memberikan jawaban lengkap. Berdasarkan hasil survei, 70% pengguna menyatakan puas dengan kinerja aplikasi secara keseluruhan. Namun, terdapat beberapa keluhan utama yang diidentifikasi, yaitu masalah kecepatan aplikasi (20%), kesulitan dalam navigasi antarmuka (15%), dan frekuensi bug atau kesalahan sistem (10%). Selain itu, 50% responden memberikan usulan perbaikan, seperti peningkatan kecepatan loading, penyederhanaan navigasi, dan penambahan fitur baru seperti mode gelap.

Hasil survei menunjukkan bahwa meskipun mayoritas pengguna merasa puas, ada area tertentu yang membutuhkan perhatian khusus. Masalah kecepatan aplikasi menjadi keluhan utama yang perlu segera diatasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Kesulitan dalam navigasi dan bug yang sering muncul juga harus diperbaiki untuk memastikan penggunaan aplikasi yang lebih lancar dan intuitif. Usulan perbaikan yang diberikan oleh pengguna, seperti penambahan mode gelap, menunjukkan adanya permintaan untuk fitur-fitur yang dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan. Data ini sangat penting untuk menetapkan prioritas dalam pengembangan aplikasi selanjutnya.

B. Wawancara Mendalam

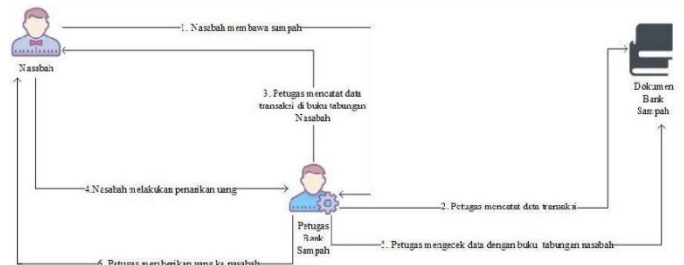
Dari wawancara mendalam dengan 20 pengguna terpilih, diperoleh wawasan yang lebih mendalam tentang pengalaman mereka. Sebagian besar peserta wawancara mengonfirmasi hasil survei, yaitu masalah kecepatan dan navigasi aplikasi. Selain itu, beberapa pengguna mengungkapkan bahwa mereka sering merasa bingung dengan beberapa fitur yang ada dan membutuhkan panduan yang lebih jelas. Ada juga saran untuk meningkatkan personalisasi aplikasi sesuai dengan preferensi masing-masing

pengguna, seperti rekomendasi konten berdasarkan riwayat penggunaan. Huruf-huruf Dokumen

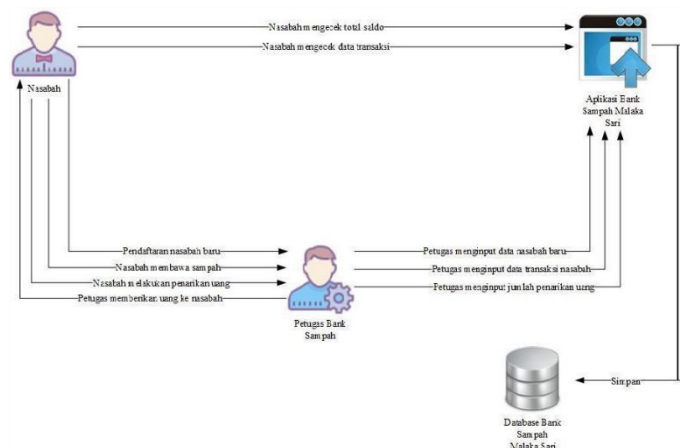
Wawancara mendalam memperkuat temuan dari survei dan memberikan konteks yang lebih detail. Pengguna memberikan contoh konkret tentang bagaimana lambatnya aplikasi menghambat aktivitas mereka sehari-hari dan bagaimana antarmuka yang rumit membuat mereka kesulitan dalam menggunakan fitur-fitur tertentu. Pandangan ini menekankan pentingnya peningkatan kecepatan dan penyederhanaan navigasi. Saran untuk meningkatkan personalisasi aplikasi juga menjadi poin penting yang dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keterlibatan pengguna. Wawancara ini menambah dimensi kualitatif yang berharga bagi analisis data kuantitatif dari survei, membantu merumuskan strategi perbaikan yang lebih komprehensif dan user-centric.

C. Analisis Data Penggunaan

A. Perencanaan Syarat-Syarat



Gambar 1. Sistem Berjalan Bank Sampah Malaka Sari



Gambar 2. Sistem Usulan

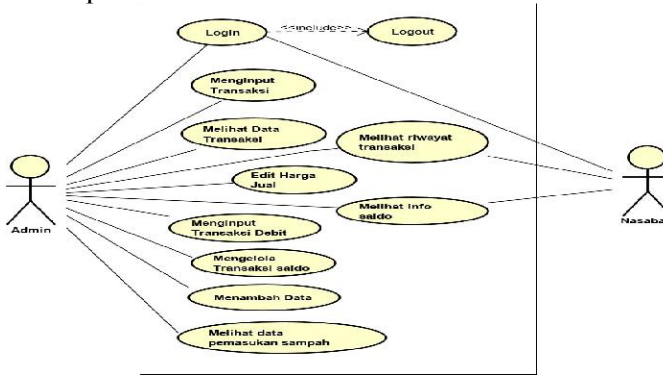
B. Desain RAD

a) Untuk perancangan input awal pada proses enkripsi AES yang di implementasikan pada sistem

b) Perancangan UML

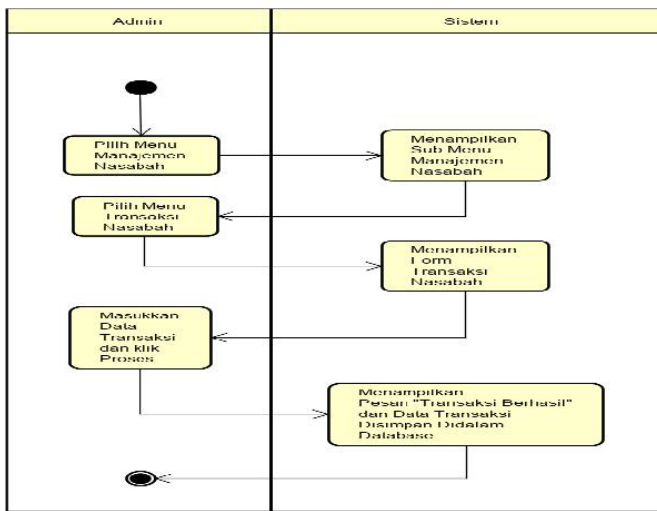
Berikut adalah melakukan perancangan UML yang terdiri dari pembuatan :

1. Use case diagram untuk menggambarkan aktor dan fungsi-fungsinya pada aplikasi bank sampah.



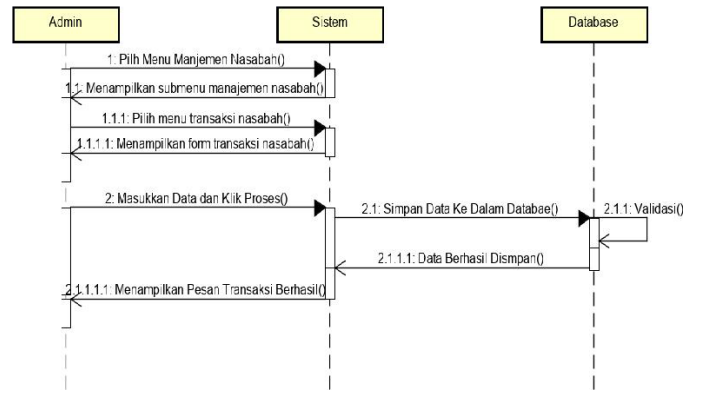
Gambar 3. Use Case Diagram

2. Activity Diagram, setelah perancangan use case maka dilakukan perancangan activity diagram untuk menggambarkan kegiatan system



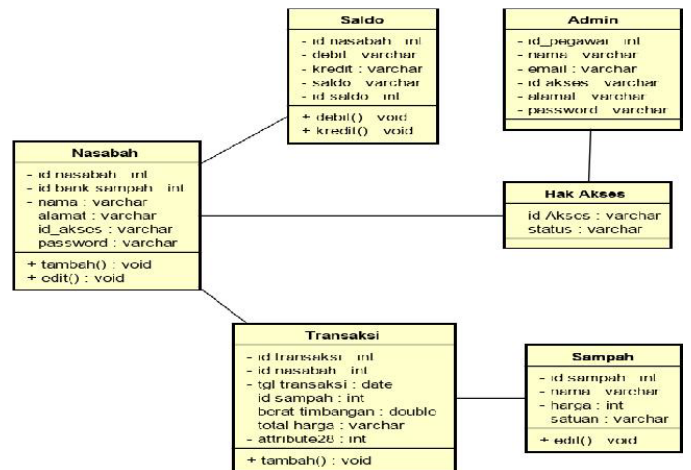
Gambar 4. Activity Diagram Input Transaksi

3. Sequence Diagram, digunakan untuk untuk menggambarkan interaksi diagram.

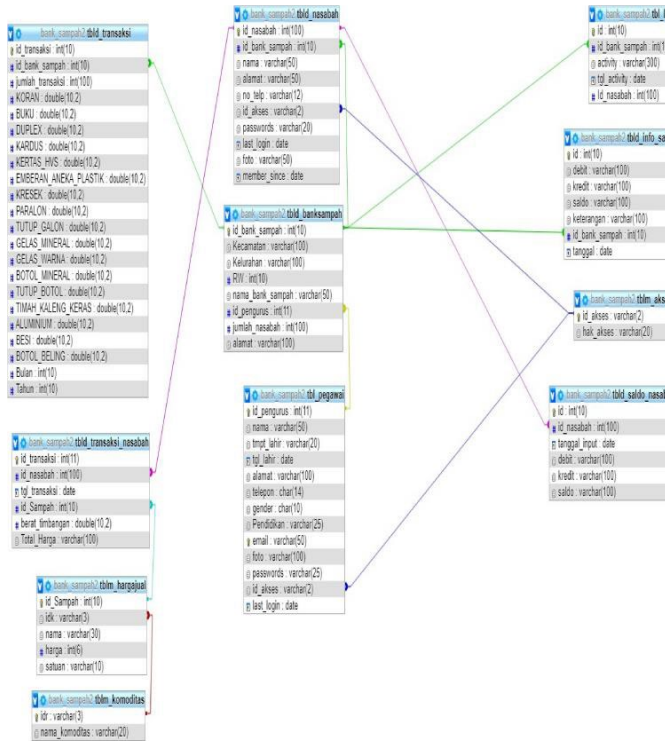


Gambar 5. Sequence Diagram Input Transaksi

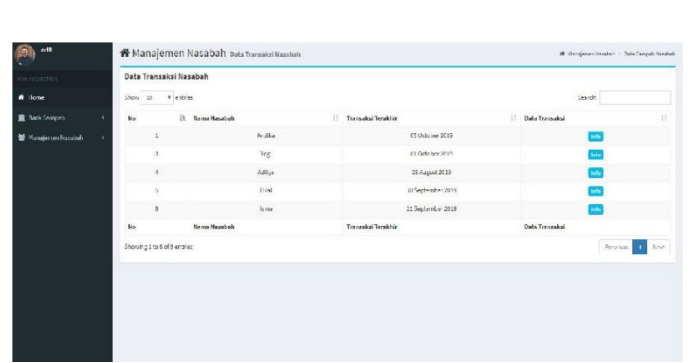
4. Class Diagram, digunakan untuk menggambarkan hubungan antar table, aturan, tanggung jawab entitas perilaku sistem.



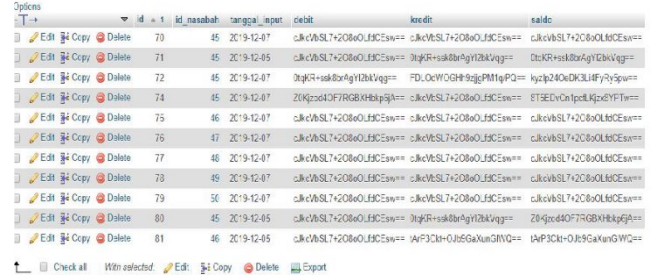
Gambar 6. Class Diagram



Gambar 7. Skema Database



Gambar 8. Hasil Pengujian Transaksi Nasabah

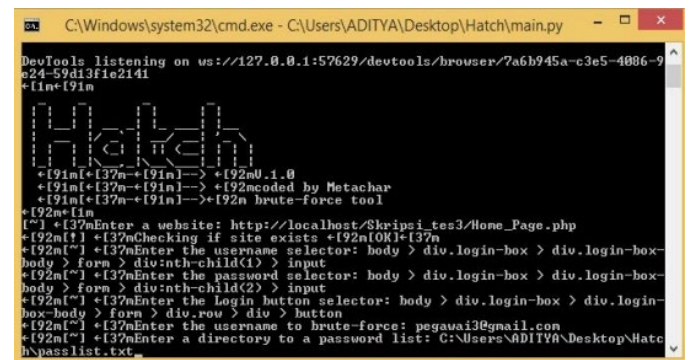


Gambar 9. Hasil Pengujian Database Yang Sudah Terenkripsi AES

- c) Merancang Database, Gambar 7 adalah perancangan database sistem bank sampah.
- d) Merancang User Interface, tampilan antarmuka pengguna dibuat untuk memudahkan dalam pembuatan yaitu dengan membuat rancangan bagi setiap pengguna sistem. Gambar 8, adalah salah satu user interface pada sistem, yaitu untuk transaksi nasabah.
- e) Pengkodean, untuk pemrograman dan implementasi sistem dengan menggunakan phpMyAdmin 7.1, database MySQL v.10.3.16 dan XAMPP v.3.2.4.
- f) Pengujian system, pengujian menggunakan black-box testing dengan melakukan test-case aplikasi, memasukkan data dan melihat output apakah sesuai. Berikut adalah salah satu pengujian transaksi nasabah.

D. Uji Keamanan

Dalam pengujian keamanan aplikasi, salah satu ancaman yang diuji adalah serangan brute force. Serangan brute force adalah metode di mana penyerang mencoba berbagai kombinasi password hingga menemukan kombinasi yang benar untuk mendapatkan akses tidak sah ke akun atau data. Untuk mengevaluasi ketahanan aplikasi terhadap serangan ini, dilakukan simulasi serangan brute force dengan berbagai skenario dan parameter. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa mekanisme keamanan, terutama enkripsi yang digunakan, dapat menangkal upaya penetrasi yang dilakukan secara sistematis dan ekstensif.



Gambar 10. Pengujian Keamanan Menggunakan Serangan Brute Force

Setelah dilakukan pengujian, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, serangan brute force memerlukan waktu yang sangat lama dan tidak dapat menembus keamanan yang sudah dienkripsi oleh AES (Advanced Encryption Standard). Pengujian ini melibatkan simulasi serangan brute force untuk mencoba menebak kombinasi password yang digunakan dalam aplikasi. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem enkripsi AES yang diterapkan mampu menjaga integritas dan keamanan data pengguna meskipun menghadapi upaya brute force yang ekstensif.

Gambar 11. Pengujian Keamanan Menggunakan Serangan Brute Force.

Hasil pengujian ini memberikan bukti kuat tentang efektivitas enkripsi AES dalam melindungi aplikasi dari serangan brute force. AES, yang dikenal sebagai salah satu standar enkripsi yang paling kuat dan andal, mampu mengamankan data pengguna dengan cara yang sangat sulit ditembus oleh penyerang. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan serangan brute force terhadap sistem yang dienkripsi dengan AES sangat lama, membuat serangan semacam itu menjadi tidak praktis dan tidak efisien.

E. Kegunaan Algoritma AES (Advanced Encryption Standard) dalam penelitian ini:

1. Keamanan Data Transaksi

- AES digunakan untuk mengenkripsi data transaksi nasabah pada aplikasi bank sampah.
- Menawarkan perlindungan yang kuat terhadap data sensitif seperti informasi transaksi dan data pribadi pengguna.

- Mencegah akses tidak sah dan modifikasi data oleh pihak yang tidak berwenang.

2. Perlindungan Terhadap Serangan Brute Force

- Melalui uji coba, AES terbukti mampu menahan serangan brute force dengan baik.
- Waktu yang diperlukan untuk berhasil menebak password yang dienkripsi oleh AES sangat lama, membuat serangan semacam itu tidak praktis.

3. Efisiensi dan Efektivitas Keamanan

- Menyediakan tingkat keamanan yang tinggi dengan biaya komputasi yang relatif rendah.
- Memastikan integritas dan kerahasiaan data transaksi nasabah dalam aplikasi bank sampah.
- Mendukung kepercayaan pengguna dan memenuhi standar keamanan yang diperlukan oleh regulasi.

4. Peningkatan Kualitas Layanan

- Meningkatkan kepuasan pengguna dengan menawarkan sistem yang aman dan terpercaya.
- Mendukung kepatuhan terhadap regulasi dan standar privasi data yang berlaku.
- Responsif Terhadap Ancaman Keamanan.

Penggunaan AES dalam konteks ini bukan hanya untuk melindungi data, tetapi juga untuk memastikan bahwa layanan bank sampah dapat beroperasi dengan aman, efisien, dan sesuai dengan tuntutan keamanan informasi yang tinggi.

Dalam pengujian keamanan aplikasi, salah satu ancaman yang diuji adalah serangan brute force. Serangan brute force adalah metode di mana penyerang mencoba berbagai kombinasi password hingga menemukan kombinasi yang benar untuk mendapatkan akses tidak sah ke akun atau data. Untuk mengevaluasi ketahanan aplikasi terhadap serangan ini, dilakukan simulasi serangan brute force dengan berbagai skenario dan parameter. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa mekanisme keamanan, terutama enkripsi yang digunakan, dapat menangkal upaya penetrasi yang dilakukan secara sistematis dan ekstensif

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa optimalisasi operasional Bank Sampah di Kelurahan Tegalarjo dapat dicapai melalui peningkatan kualitas aplikasi dan keamanan data transaksi nasabah. Survei dan wawancara pengguna menunjukkan bahwa meskipun mayoritas pengguna puas, masih terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki, seperti kecepatan aplikasi dan navigasi antarmuka. Penggunaan algoritma AES terbukti efektif dalam melindungi data transaksi nasabah dari ancaman keamanan, termasuk serangan brute force. Pelatihan ibu-ibu PKK tentang pengelolaan sampah juga berperan penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat dan memastikan keberlanjutan program Bank Sampah di komunitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada para pengguna aplikasi Bank Sampah yang telah bersedia memberikan waktu dan masukan berharga melalui survei dan wawancara. Kami juga berterima kasih kepada ibu-ibu PKK di Kelurahan Tegalarjo, Kecamatan Jebres, yang telah berpartisipasi aktif dalam pelatihan pengelolaan sampah. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada tim peneliti dan pengembang aplikasi yang telah bekerja keras untuk mencapai tujuan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan mendukung upaya pengelolaan sampah yang lebih baik dan berkelanjutan.

REFERENSI

- Prawisudawati, Y. E., Kustanti, A., & Toiba, H. (2024). Keberhasilan Komunitas dalam Pengelolaan Sampah: Studi Kasus Bank Sampah di Desa Sukowati. *Jurnal Sosiologi Agama Indonesia (JSAI)*, 5(1), 122-134.
- J Nugroho, A. P., Arini, A., & Suseno, H. B. (2020). Keamanan Data Transaksi Nasabah Pada Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan Algoritma AES. *Query: Journal of Information Systems*, 4(1).
- Nugroho, A. P. *Rancang bangun aplikasi bank sampah berbasis web dengan menggunakan algoritma kriptografi advanced encryption standard (aes) untuk keamanan data transaksi nasabah studi kasus: bank sampah malaka sari-Jakarta Timur* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Andriyanto, M. R., & Sukmasetya, P. (2022). Penerapan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) Untuk Keamanan Data Transaksi Pada Sistem E-Marketplace. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(1), 179-187.
- Pratita, M. P., Indriastuti, D. R., & Indriyana, I. (2024). Optimalisasi Pemanfaatan Bank Sampah Di Kelurahan Tegalarjo Kecamatan Jebres Surakarta. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 129-135.