



Peran Sistem Operasi Seluler dalam Meningkatkan Efisiensi Energi dan Keamanan *Mobile Banking* untuk Perekonomian Berkelanjutan

Rakhmadi Rahman¹, Retno Helviani^{2*}, Nur Afiat³

^{1,2,3}Sistem Informasi Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie Parepare, Indonesia

Alamat: Jalan Pemuda No.6 Kota Parepare, Sulawesi Selatan, Indonesia

Korespondensi penulis: *retnohelviani01@gmail.com

Abstract: *In the digital era, mobile operating systems (OS) play a pivotal role beyond mere application execution platforms. They are essential for optimizing energy efficiency and enhancing security, particularly in the realm of mobile banking. This paper explores the critical role of mobile OS in supporting sustainable economic growth through efficient energy use and robust security measures in mobile banking transactions. The focus is on how these OS advancements contribute to a secure and environmentally responsible digital economy. Key aspects covered include energy optimization strategies, security enhancements such as data encryption and multi-factor authentication, and the integration of these technologies into mobile banking applications. By addressing these challenges, mobile OS not only ensures sustainable economic development but also fosters financial inclusivity and security in an increasingly digital world.*

Keywords: *Mobile Operating System, Energy Efficiency, Security, Sustainable Economy, BRIImo, Breach Monitor, Ecomode*

Abstrak: Di era digital, sistem operasi seluler (OS) memainkan peran penting lebih dari sekadar platform eksekusi aplikasi. Hal ini penting untuk mengoptimalkan efisiensi energi dan meningkatkan keamanan, khususnya di bidang mobile banking. Makalah ini mengeksplorasi peran penting OS seluler dalam mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan melalui penggunaan energi yang efisien dan langkah-langkah keamanan yang kuat dalam transaksi perbankan seluler. Fokusnya adalah pada bagaimana kemajuan OS ini berkontribusi terhadap ekonomi digital yang aman dan bertanggung jawab terhadap lingkungan. Aspek-aspek utama yang dibahas mencakup strategi optimalisasi energi, peningkatan keamanan seperti enkripsi data dan otentikasi multi-faktor, serta integrasi teknologi ini ke dalam aplikasi mobile banking. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, OS seluler tidak hanya menjamin pembangunan ekonomi berkelanjutan namun juga mendorong inklusivitas dan keamanan keuangan di dunia yang semakin digital.

Kata Kunci: Sistem Operasi Mobile, Efisiensi Energi, Keamanan, Ekonomi Berkelanjutan, BRIImo, Breach Monitor, Ecomode.

1. PENDAHULUAN

Sistem operasi seluler telah menjadi tulang punggung dari perangkat mobile modern, menawarkan lebih dari sekadar platform untuk menjalankan aplikasi. Di era digital ini, sistem operasi seluler tidak hanya memungkinkan penggunaan aplikasi-aplikasi sehari-hari, tetapi juga memainkan peran penting dalam mengoptimalkan efisiensi energi dan meningkatkan keamanan transaksi mobile banking. Dalam konteks perekonomian berkelanjutan saat ini, peran sistem operasi seluler menjadi semakin krusial dalam memastikan integrasi teknologi yang berkelanjutan dan berdaya tahan terhadap tantangan keamanan yang berkembang pesat. Efisiensi energi adalah salah satu aspek utama yang diperhatikan dalam pengembangan sistem operasi seluler terbaru. Dengan perangkat mobile yang semakin kompleks dan fitur-fitur yang semakin canggih, optimisasi energi

menjadi kunci untuk memastikan penggunaan daya yang hemat dan ramah lingkungan. Sistem operasi seluler modern tidak hanya dirancang untuk meningkatkan daya tahan baterai, tetapi juga untuk mengelola sumber daya secara efektif, memastikan bahwa perangkat mobile dapat digunakan lebih lama tanpa memerlukan pengisian daya berulang-ulang. (Ardila dan Azmi, 2023)

Selain itu, keamanan mobile banking menjadi perhatian utama dalam penggunaan sistem operasi seluler. Mobile banking telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari banyak individu dan bisnis, dengan transaksi yang dilakukan secara mobile meningkat pesat. Sistem operasi seluler harus mampu menyediakan lingkungan yang aman dan terlindungi untuk berbagai jenis transaksi keuangan yang dilakukan secara online. Keamanan yang kuat dalam sistem operasi seluler tidak hanya melindungi data pribadi pengguna, tetapi juga mencegah serangan cyber yang dapat merugikan sistem perbankan dan perekonomian secara keseluruhan. Perekonomian berkelanjutan memerlukan infrastruktur teknologi yang dapat mendukung inovasi dan pertumbuhan ekonomi tanpa mengorbankan lingkungan dan keamanan. Dengan demikian, sistem operasi seluler memiliki peran strategis dalam memfasilitasi ekosistem mobile banking yang aman dan efisien. Melalui pengembangan fitur-fitur seperti enkripsi data, otentikasi dua faktor, dan proteksi terhadap malware, sistem operasi seluler membantu menjaga integritas transaksi keuangan digital, yang menjadi tulang punggung ekonomi modern. (Ardila dan Azmi, 2023)

Tantangan utama yang dihadapi dalam mengembangkan sistem operasi seluler untuk perekonomian berkelanjutan adalah menciptakan keseimbangan antara efisiensi energi dan keamanan yang tinggi. Proses ini memerlukan inovasi terus-menerus dalam teknologi manajemen daya dan keamanan informasi. Pengembang sistem operasi seluler perlu terus memperbarui dan memperbaiki platform mereka untuk mengakomodasi tantangan baru seperti peningkatan dalam kapasitas baterai, perangkat mobile yang semakin cerdas, dan ancaman keamanan yang semakin kompleks. Dalam konteks global, penerapan sistem operasi seluler yang efisien secara energi dan aman dalam mobile banking tidak hanya relevan untuk ekonomi maju, tetapi juga krusial untuk memperluas akses ke layanan keuangan di daerah yang terpinggirkan. Sistem operasi seluler yang mendukung mobile banking yang aman dapat menjadi katalisator untuk inklusi keuangan, memungkinkan masyarakat yang sebelumnya tidak memiliki akses ke lembaga keuangan tradisional untuk mengelola keuangan mereka dengan aman dan efisien. (Fakhriyyah dan Samsudin, 2024)

Dengan demikian, artikel ini akan mengeksplorasi peran kunci sistem operasi seluler dalam meningkatkan efisiensi energi dan keamanan mobile banking untuk mendukung perekonomian berkelanjutan. Melalui analisis mendalam tentang teknologi yang ada dan tantangan yang dihadapi, artikel ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana sistem operasi seluler dapat berkontribusi secara positif terhadap pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif di masa depan. Di era digital saat ini, penggunaan perangkat mobile telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari masyarakat. Dengan meningkatnya ketergantungan pada perangkat mobile, terutama smartphone, sistem operasi mobile memainkan peran penting dalam mengoptimalkan kinerja perangkat, mengelola sumber daya, dan memastikan keamanan aplikasi yang digunakan oleh pengguna. (Jolin dan Manggu, 2023)

Mobile banking, atau m-banking, adalah salah satu inovasi penting dalam sektor perbankan yang memanfaatkan teknologi smartphone untuk menyediakan layanan perbankan kepada nasabah secara lebih efisien dan aman. Melalui aplikasi mobile banking, nasabah dapat melakukan berbagai transaksi finansial seperti transfer dana, pembayaran tagihan, dan cek saldo dengan mudah dan cepat. Namun, dengan meningkatnya penggunaan aplikasi mobile banking, muncul tantangan baru terkait efisiensi energi dan keamanan. Efisiensi energi menjadi isu penting karena konsumsi daya yang tinggi pada aplikasi dapat mengurangi masa pakai baterai perangkat, sementara keamanan menjadi prioritas utama untuk melindungi data sensitif dan mencegah upaya peretasan. (Soesanto *et al.*, 2023)

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran sistem operasi mobile dalam meningkatkan efisiensi energi dan keamanan aplikasi mobile banking. Fokus utama penelitian ini adalah pada pengembangan fitur keamanan dan efisiensi energi dalam aplikasi BRImo, sebuah aplikasi mobile banking dari Bank BRI. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengedukasi masyarakat tentang pentingnya efisiensi energi dan keamanan dalam penggunaan aplikasi mobile banking, serta mendukung tujuan ekonomi berkelanjutan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi efektif untuk mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan keamanan pada aplikasi mobile banking, sehingga dapat memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengguna dan mendukung terciptanya ekonomi yang lebih berkelanjutan. (Wawan *et al.*, 2024)

2. METODE

Metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak BRImo adalah metode Research and Development (R&D). Metode R&D adalah suatu metodologi pendekatan yang digunakan untuk pengembangan solusi dan peningkatan kualitas produk atau layanan yang sudah ada, menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut agar dapat berfungsi di masyarakat luas. Perlu diketahui bahwa produk yang dikembangkan dengan metode ini tidak hanya dalam bentuk buku, film atau bahan pembelajaran lainnya, tetapi juga dapat berupa proses, model pembelajaran atau metode pengajaran. Dalam konteks pengembangan aplikasi mobile banking, metode ini melibatkan serangkaian tahapan yang meliputi analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tools dan Metode Pengembangan

a. Android

Android merupakan sistem operasi yang berbasis linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar, adapun kekurangannya dalam sistem operasi ini yaitu:

- 1) Memiliki proses kerja sistem yang cukup berat, sehingga memakai RAM yang cukup banyak.
- 2) Menuntut user untuk memiliki koneksi internet dalam keadaan aktif.
- 3) Baterai pada android memiliki lebih borors dibanding dengan sistem operasi lainnya. Sedangkan kelebihan dari android yaitu:
- 4) Sistem operasi open souch sehingga mudah dikembangkan oleh pihak developer.
- 5) Dapat dijalankan pada banyak pilihan spesifikasi hardware yang ada.
- 6) Dapat diaplikasikan di berbagai jenis peralatan elektronik. (Wawan *et al.*, 2024)

b. Vault

Hashicorp vault merupakan sebuah dari sistem manajemen rahasia dan enkripsi yang berbasis identitas dengan menyediakan cara aman serta menjamin untuk dapat menyimpan juga mendistribusikan token akses, sandi, dan data sensitif lainnya. Sistem ini sangat dapat digunakan oleh pengguna untuk dapat

mengamankan, menyimpan, dan melindungi rahasia serta data sensitif dengan menggunakan antarmuka pengguna (UI), (CLI), atau API HTTP.

c. Firebase

Firebase merupakan sebuah platform dari google yang serupa database berbasis NoSQL yang digunakan oleh developer untuk dapat mempercepat pengembangan aplikasi, firebase ini sebuah backend-as-a-service (Baas) yang memungkinkan developer untuk focus dari pengembangan aplikasi tanpa harus memberikan usaha yang besar.

d. Midtrans

Midtrans merupakan sebuah Solusi payment gateway yang terlengkap di Indonesia serta mendukung banyak metode pembayaran online untuk dapat mengiefisienkan khalayak dalam melakukan transaksi bisnis.

e. crashlytics

Crashlytics merupakan layanan analitik crash yang telah disediakan dari firebase, yang setelahnya dikembangkan oleh fabric, dan dapat membantu pengembang aplikasi mobile untuk melacak, menganalisis, serta memperbaiki crash atau kesalahan yang terjadi pada aplikasi.

f. Figma

Figma merupakan sebuah alat desain antarmuka pengguna yang berbasis web yang memungkinkan desainer untuk dapat membuat protipe serta berkolaborasi dalam desain UI/UX.(Husen dan Surbakti, 2020)

Breach Monitor



Gambar 1 Logo Fitur Breach Monitor

Breach Monitor adalah fitur keamanan canggih yang dirancang untuk mendeteksi dan melaporkan setiap upaya peretasan atau pelanggaran keamanan. Dengan teknologi pemantauan real-time, breach monitor akan memastikan bahwa setiap aktivitas mencurigakan segera diidentifikasi dan diinformasikan kepada pihak

pertama untuk tindakan cepat dan efektif melalui notifikasi. Adapun kelebihan dari fitur Breach Monitor :

a. Peningkatan keamanan

Breach Monitor dapat mendeteksi dan memberi peringatan dini jika ada aktivitas mencurigakan atau pelanggaran keamanan pada akun pengguna, sehingga pengguna dapat segera mengambil tindakan pencegahan.

b. Perlindungan data pribadi

Dengan adanya Breach monitor, informasi pribadi dan finansial pengguna lebih terlindungi dari pencurian atau penyalahgunaan.

c. Respon cepat

Pengguna bisa segera diberitahu melalui notifikasi atau pesan jika terjadi pelanggaran.

d. Peningkatan kepercayaan pengguna

Mengetahui bahwa bank memiliki sistem monitoring yang kuat dapat meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap layanan m-banking tersebut.

Selain memiliki kelebihan, Breach Monitor juga memiliki kekurangan seperti berikut:

a. False positives

Dapat menghasilkan alarm palsu (false positives), yang bisa mengganggu pengguna dengan peringatan yang tidak perlu

b. Keterbatasan deteksi

Tidak selalu dapat mendeteksi semua jenis ancaman atau pelanggaran, terutama jika metode serangan terus berkembang.

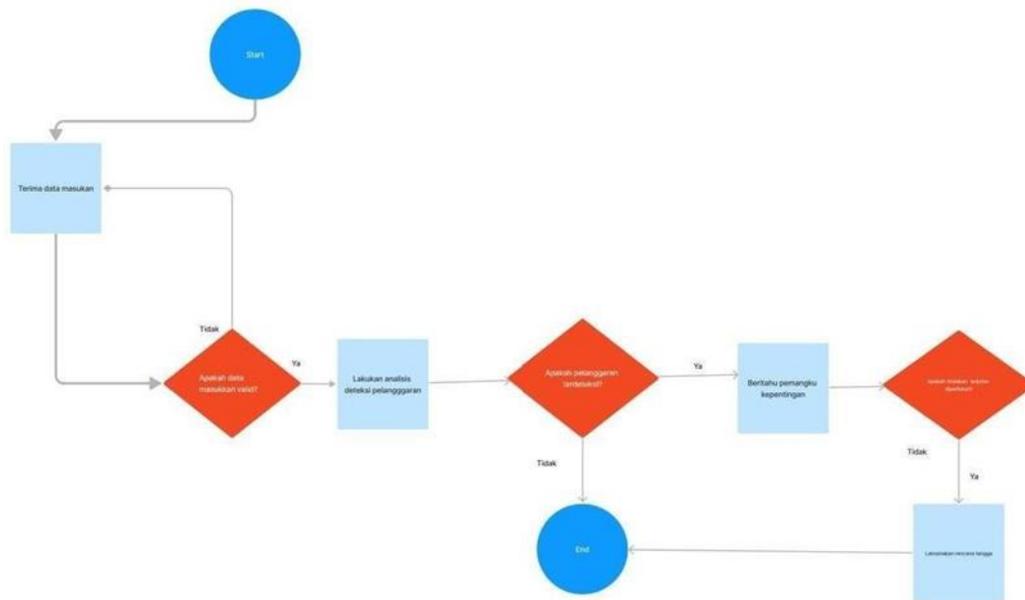
c. Konsumsi sumber daya

Fitur ini mungkin memerlukan penggunaan sumber daya tambahan seperti daya baterai dan internet.

d. Privasi pengguna

Beberapa pengguna mungkin merasa tidak nyaman dengan pemantauan terus-menerus terhadap aktivitas mereka (Stavrou, 2014)

Flowchart Breach Monitor



Gambar 2 Flowchart fitur Breach Monitor

1. Start: Proses dimulai
2. Terima data masukan :

Sistem menerima data yang akan dianalisis. Data ini berasal dari dari berbagai sumber, seperti log sistem, input pengguna, atau basis data lainnya.
3. Apakah data masukan valid?

Sistem memeriksa validitas data masukan untuk memastikan data sesuai dengan format dan kriteria yang ditetapkan.

Ya: lanjut ke analisis deteksi pelanggaran.

Tidak: data akan dikembalikan atau dibuang.
4. Lakukan analisis deteksi pelanggaran:

Sistem melakukan analisis untuk mendeteksi apakah ada pelanggaran berdasarkan data yang valid yang mungkin melibatkan pemeriksaan pola atau perilaku yang mencurigakan.
5. Apakah pelanggaran terdeteksi?

Sistem memeriksa hasil analisis untuk menentukan apakah ada pelanggaran yang terdeteksi:

Ya: lanjut ke pemberitahuan pemangku

Tidak: proses berakhir

6. Beritahu pemangku kepentingan:

Jika pelanggaran terdeteksi, sistem menginformasikan pemangku kepentingan yang relevan. Ini bisa berupa notifikasi atau laporan. (Волох, 2018)

7. Apakah tindakan lanjutan diperlukan?

Pemangku kepentingan menilai apakah tindakan tambahan diperlukan berdasarkan informasi pelanggaran diterima.

Ya: eksekusi tindakan mitigasi atau respons yang sesuai

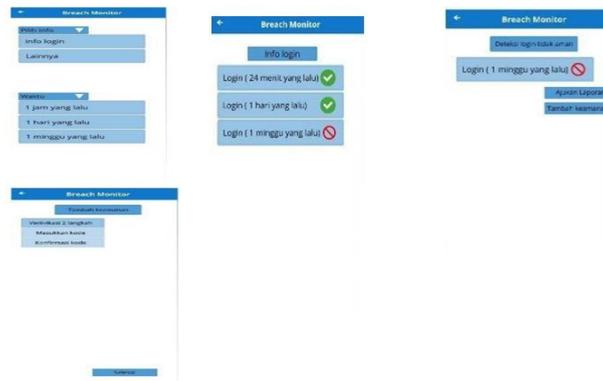
Tidak: proses berakhir

8. Eksekusi tindakan lanjut:

Pelaksanaan tindakan untuk menanggulangi pelanggaran. Tindakan ini mungkin termasuk pembaruan sistem, penguatan keamanan, atau investigasi lebih lanjut

9. End: Poses selesai

User Interface Breach Monitor



Gambar 3. User Interface Fitur Breach Monitor

Pada aplikasi BRImo terdapat fitur Breach Monitor, didalam fitur ini terdapat info login, lainnya dan waktu. Info login yang mana saat kita mengakses aplikasi tersebut, misalnya kita login 24 menit yang lalu atau 1 hari yang lalu dalam menggunakan aplikasi tersebut, dan jika tiba-tiba ada notifikasi atau laporan yang didapat dari info login bawah kita pernah mengakses akun tersebut maka kita dapat mengajukan laporan atau tambahkan keamanan didalam breach monitor. (Fakhriyyah dan Samsudin, 2024)

EcoMode



EcoMode

Gambar 4. Logo Fitur EcoMode

EcoMode adalah mode operasional yang mengurangi konsumsi daya aplikasi dengan menyesuaikan aktivitas aplikasi saat perangkat dalam kondisi idle atau dengan baterai rendah yang secara otomatis mengoptimalkan penggunaan energi dengan meminimalkan aktivitas yang tidak penting dan menunda proses latar belakang yang intensif. Adapun kelebihan dari fitur EcoMode:

1. Penghematan data

Mengurangi penggunaan data dengan meminimalkan konten grafis, animasi, dan elemen yang tidak penting.

2. Penghematan energi

Dengan meminimalkan aktivitas latar belakang dan fitur yang tidak esensial, EcoMode dapat menghemat daya baterai.

3. Kinerja lebih cepat

Dengan mengurangi beban aplikasi, EcoMode dapat meningkatkan kecepatan dan responsivitas aplikasi, terutama pada perangkat dengan spesifikasi lebih rendah.

4. Lingkungan lebih ramah

Penghematan energi yang dihasilkan dapat berkontribusi pada penggunaan energi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.(Wawan *et al.*, 2024)

Adapun kekurangannya:

1. Kualitas visual berkurang

Untuk menghemat daya dan energi, kualitas grafis dan elemen visual lainnya mungkin dikurangi, yang bisa membuat antarmuka aplikasi terlihat kurang menarik.

2. Potensi keterlambatan notifikasi

Beberapa notifikasi atau pembaruan mungkin ditunda atau tidak diterima dalam waktu nyata, karena EcoMode memprioritaskan penghematan energi dan data.

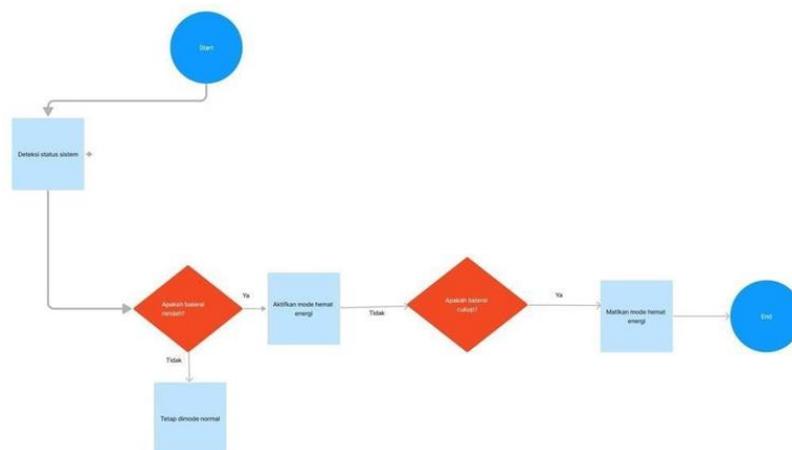
3. Kompatibilitas terbatas

Mungkin tidak semua fitur kompatibel dengan EcoMode, yang menyebabkan beberapa fungsi aplikasi tidak berjalan dengan optimal.

4. Pengaturan tambahan

Pengguna mungkin perlu menyesuaikan pengaturan EcoMode sesuai dengan kebutuhan mereka, yang bisa menambah kompleksitas dalam penggunaan aplikasi. (Soesanto *et al.*, 2023)

Flowchart EcoMode



Gambar 3.5 Flowchart Fitur EcoMode

1. Start: Proses dimulai

2. Deteksi status sistem:

Sistem mendeteksi kondisi status baterai dan performa perangkat secara real-time.

3. Apakah baterai rendah?

Pemeriksaan pertama untuk melihat apakah tingkat baterai berada di bawah ambang batas tertentu yang dianggap rendah.

Ya: akan mengaktifkan mode hemat energi

Tidak: sistem akan tetap berada di mode normal

4. Aktifkan mode hemat energi:

Mengurangi konsumsi daya dengan menonaktifkan atau mengurangi fungsi yang tidak penting, seperti mengurangi kecerahan layar, menghentikan aplikasi latar belakang, atau mengurangi frekuensi sinkronisasi.

5. Tetap di mode normal:

Mempertahankan pengaturan dan fungsi sistem tanpa perubahan untuk menghemat daya.

6. Apakah baterai cukup?

Setelah mode hemat energi diaktifkan, sistem memantau kembali untuk menentukan apakah tingkat baterai telah meningkat cukup.

Ya: sistem akan mematikan mode hemat

Tidak: mode hemat energi berlanjut

7. Matikan mode hemat energi:

Mengembalikan sistem ke pengaturan normal.

8. End: Poses selesai (Wawan *et al.*, 2024)

User interface



Gambar 6 User Interface fitur EcoMode

Selain fitur Breach Monitor pada aplikasi ini terdapat pula fitur Ecomode yang mana fitur ini terdapat mode hemat, seperti jika kita ingin mengurangi pencahayaan didalam aplikasi tersebut untuk menghemat baterai handphone, dan adapun tombol jika kita ingin mematikan mode hemat tersebut dan mode tetap/norma yang mana kita menetapkan pencerahan cahaya di dalam fitur tersebut. (Jolin dan Manggu, 2023)

4. KESIMPULAN

Sistem operasi android, sebagai platform utama yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi BRImo, menawarkan berbagai kelebihan yang mendukung tujuan ini. Android memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi dengan fleksibilitas tinggi, berkat sifatnya yang open-source. salah satunya aplikasi BRImo yang memberikan solusi utama bagi masyarakat dalam melakukan transaksi keuangan dengan cepat dan mudah. Fitur-fitur seperti Breach Monitor dan EcoMode pada aplikasi ini menunjukkan pentingnya integritas antara aplikasi mobile banking dan sistem operasi mobile dalam meningkatkan efisiensi energi dan keamanan. Hal ini tidak hanya mendukung transformasi menuju ekonomi digital yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan dan keamanan informasi, tetapi juga mendorong tercapainya ekonomi yang berkelanjutan.

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi BRImo yaitu pengembangan aplikasi BRImo ini diharapkan bisa terus berkembang untuk mengikuti zaman serbab digital, meningkatkan kemudahan navigasi untuk menghindari kesalahan pengguna, seperti salah klik tombol yang dapat menyebabkan kesalahan transaksi, pengembangan dapat metode enkripsi yang kuat seperti AES atau RSA untuk dapat melindungi data sensitive yang disimpan dalam perangkat, mengimplementasikan tindakan keamanan yang kuat, seperti otentikasi dua factor, autentikasi, biometric, dan jaringan VPN untuk mencegah akses tidak sah ke akun pengguna, dan memanfaatkan lebih banyak fitur android untuk mengoptimalkan kinerja dan efisiensi energi. Contohnya adaptive battery dan doze mode untuk mengelola penggunaan baterai secara lebih fektif, serta integrasi lebih dalam dengan Google Play protect untuk meningkatkan keamanan aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardila, G., & Azmi, Z. (2023). Upaya meningkatkan pemahaman nasabah terhadap penggunaan BRI Mobile PT Bank Rakyat Indonesia (BRI) di Kantor Kas Chevron Rumbai Pekanbaru. *Joong-Ki: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 20–25.
- Fakhriyyah, D. A., & Samsudin, A. (2024). Implementasi peningkatan digital payment oleh BRI pada acara Cashless Yuk. *Economics and Business Management Journal (EBMJ)*, 3(02), 154–159.
- Husen, Z., & Surbakti, M. S. (2020). *Membangun server dan jaringan komputer dengan Linux Ubuntu*. Syiah Kuala University Press.

- Jolin, S., & Manggu, B. (2023). Pengaruh pemanfaatan mobile banking dan kualitas pelayanan pada Bank BRI Cabang Bengkulu terhadap kepuasan nasabah. *Jurnal Manuhara: Pusat Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 1(4), 11–25.
- Soesanto, E., Salsabilah, F., Abadi, I. C., & Rizky, M. (2023). Peran manajemen sekuriti Bank BRI untuk menjaga kepercayaan nasabah. *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, 1(2).
- Stavrou, S. G. (2014). Common errors and misconceptions in mathematical proving by education undergraduates. *IUMPST: The Journal*, 1(March), 1–8.
- Wawan, A., Shaprani, Y. S., & Kurniasari, S. A. (2024). Analisis customer delight dan trust terhadap penggunaan aplikasi BRI Mobile di Kelurahan Purwanegara. *JOMI: Jurnal Organisasi dan Manajemen Indonesia*, 3(1), 91–98.
- Волох, С. (2018). *Ubuntu Linux с нуля*. БХВ-Петербург.