

Design And Development Of An Android-Based Automated Book Lending System Using Finite State Automata (Fsa) And A Rule-Based Algorithm At The Bengkulu City Library And Archives Office

Ronaldi Saputra ¹⁾; Dewi Suranti ²⁾; Ila Yati Beti ³⁾
^{1,2,3)} Faculty of Computer Science, Universitas Dehasen Bengkulu
Email:¹⁾ ronaldisyaputra156@gmail.com

How to Cite :

Saputra, R., Suranti, D., Beti, I. Y. (2026). Design and Development of an Android-Based Automated Book Lending System Using Finite State Automata and Rule-Based Algorithm at the Bengkulu City Library and Archives Office. Jurnal Media Computer Science. 5 (4).

ARTICLE HISTORY

Received [09 September 2026]

Revised [23 Oktober 2026]

Accepted [26 Oktober 2026]

KEYWORDS

Library Application; QR Code;
Deterministic Finite Automata.

This is an open access article under
the CC-BY-SA license

ABSTRAK

Pengelolaan sirkulasi buku secara manual di Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kota Bengkulu kerap memicu risiko ketidaksesuaian stok, kerumitan pencatatan, dan tingginya angka keterlambatan pengembalian buku. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi perpustakaan otomatis berbasis Android yang mengintegrasikan pemindaian QR Code untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi operasional sirkulasi. Metode yang diterapkan meliputi Deterministic Finite Automata (DFA) untuk mengontrol transisi status buku dan transaksi secara deterministik, Rule-Based Algorithm untuk memvalidasi aturan bisnis peminjaman, serta transaksi atomis Cloud Firestore untuk menjamin konsistensi data berprinsip ACID. Selain itu, dikembangkan Dual Notification Strategy berupa pemberitahuan langsung ke admin dan penjadwalan pengingat lokal otomatis pada H-2 dan H-1 sebelum tanggal jatuh tempo. Hasil pengujian Black Box menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100% dengan waktu respon transaksi rata-rata di bawah 3 detik per pemindaian. Kesimpulannya, sistem ini berhasil meminimalisasi human error, mengeliminasi risiko duplikasi transaksi, serta memberikan kontribusi praktis dalam mendukung digitalisasi layanan perpustakaan secara akuntabel dan berkelanjutan..

ABSTRACT

Manual book circulation management at the Bengkulu City Library and Archives Office frequently results in stock discrepancies, complex record-keeping, and a high incidence of overdue book returns. This study aimed to develop an Android-based automated library application integrating QR Code scanning to improve the efficiency and accuracy of circulation operations. The system employed Deterministic Finite Automata (DFA) to control book and transaction status transitions deterministically, a Rule-Based Algorithm to validate lending business rules, and atomic Cloud Firestore transactions to ensure data consistency based on ACID principles. In addition, a Dual Notification Strategy was implemented, consisting of direct notifications to administrators and automated local reminders scheduled for two days (H-2) and one day (H-1) before the due date. Black Box testing demonstrated a 100% functional success rate, with an average transaction response time of less than 3 seconds per scan. The results indicate that the developed system successfully minimizes human error, eliminates the risk of duplicate transactions, and provides practical support for the accountable and sustainable digitalization of library services.

PENDAHULUAN

Transformasi digital mendorong layanan perpustakaan bergerak dari proses manual menuju otomasi berbasis perangkat mobile. Peminjaman dan pengembalian yang masih dicatat manual atau semi-digital dapat menimbulkan ketidaksesuaian stok, keterlambatan transaksi, kesulitan pelacakan status buku secara real-time, serta tingginya risiko keterlambatan pengembalian.

Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kota Bengkulu membutuhkan sistem yang bukan hanya menyediakan katalog digital, tetapi juga mengendalikan siklus transaksi secara konsisten. Aplikasi Android relevan karena dapat menggabungkan identitas pengguna, pemindaian QR Code, pencatatan transaksi, notifikasi, dan basis data cloud dalam satu alur layanan yang mudah digunakan.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa aplikasi perpustakaan berbasis Android dapat meningkatkan efisiensi layanan (Fadilah et al., 2023; Rangkuti & Alda, 2025). FSA juga telah diterapkan untuk memodelkan proses transaksi berurutan (Achmad et al., 2021; Ismaya et al., 2022), sedangkan rule-based algorithm efektif digunakan untuk menjaga keputusan berbasis aturan yang eksplisit (Ilham & Romli, 2025; Runtu et al., 2025).

Gap penelitian terletak pada belum banyaknya sistem perpustakaan mobile yang mengintegrasikan Deterministic Finite Automata (DFA), Rule-Based Algorithm, transaksi atomis Cloud Firestore, QR Code, dan pengingat otomatis H-2 serta H-1 dalam satu sistem sirkulasi. Sistem yang hanya mengotomatisasi katalog atau transaksi belum tentu mencegah duplikasi peminjaman, partial update, atau keterlambatan pengembalian.

Kebaruan praktis penelitian ini adalah integrasi state machine untuk memastikan transisi status deterministik, rule-based validation sebagai gatekeeper aturan bisnis, Firestore Transaction untuk konsistensi ACID, serta Dual Notification Strategy yang memadukan notifikasi langsung kepada admin dan pengingat lokal otomatis bagi anggota.

LANDASAN TEORI

Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Android

Aplikasi mobile memungkinkan sirkulasi perpustakaan dilakukan melalui perangkat yang selalu tersedia bagi pengguna. Flutter digunakan sebagai framework pengembangan antarmuka, sedangkan Firebase menyediakan autentikasi dan penyimpanan data cloud. Lendo et al. (2023) dan Fadilah et al. (2023) menunjukkan relevansi pengembangan perpustakaan digital berbasis mobile.

Finite State Automata

Finite State Automata memodelkan sistem sebagai himpunan state dan fungsi transisi. Dalam penelitian ini digunakan bentuk deterministik agar satu input pada state tertentu menghasilkan satu state berikutnya yang pasti. Pendekatan ini sesuai untuk mengontrol status buku dan status transaksi.

Rule-Based Algorithm

Rule-Based Algorithm menjalankan keputusan melalui aturan IF-THEN. Pada transaksi perpustakaan, aturan digunakan untuk mencegah peminjaman ganda, memeriksa stok, menentukan jatuh tempo, dan memvalidasi keberadaan transaksi aktif sebelum pengembalian.

Cloud Firestore dan Konsistensi ACID

Firestore Transaction mengikat pembaruan beberapa data sebagai satu proses atomis. Mekanisme ini penting karena pengurangan stok dan pembuatan transaksi harus berhasil bersama-sama atau dibatalkan bersama-sama agar tidak terjadi desinkronisasi.

QR Code dan Notifikasi

QR Code digunakan sebagai identitas cepat buku saat proses peminjaman dan pengembalian. Sistem juga menerapkan dua lapis notifikasi: direct notification ke admin saat transaksi terjadi dan local scheduled notification kepada anggota pada H-2 serta H-1 sebelum jatuh tempo.

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian terapan dengan pendekatan pengembangan sistem. Subjek penelitian adalah sistem otomatisasi peminjaman buku berbasis Android, sedangkan objek implementasi berada di Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kota Bengkulu. Pengembangan menggunakan metode Prototype yang mendukung iterasi kebutuhan, perancangan, pembangunan prototipe, evaluasi, dan penyempurnaan.

Data kebutuhan sistem diperoleh melalui observasi proses sirkulasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Sistem dikembangkan menggunakan Flutter dengan backend Firebase/Cloud Firestore dan Firebase Authentication. QR Code digunakan untuk mempercepat identifikasi buku pada transaksi.

DFA digunakan untuk mengendalikan state buku dan transaksi. Saat peminjaman berhasil, status transaksi berubah menjadi 'dipinjam' dan stok buku berkurang. Jika stok menjadi nol, status buku berubah menjadi 'habis'; jika masih tersedia, status tetap 'tersedia'. Saat pengembalian, status transaksi menjadi 'dikembalikan', stok bertambah satu, dan status buku kembali 'tersedia'.

Rule-Based Algorithm diterapkan melalui tiga aturan utama: mencegah duplikasi peminjaman aktif untuk buku yang sama oleh pengguna yang sama; memvalidasi stok sebelum peminjaman dan menetapkan due date tujuh hari; serta memvalidasi transaksi aktif sebelum pengembalian. Operasi penting dieksekusi menggunakan Firestore Transaction agar konsisten dengan prinsip ACID.

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan Black Box Testing pada sepuluh skenario. Kualitas sistem dievaluasi berdasarkan enam karakteristik ISO/IEC 25010: functional suitability, performance efficiency, usability, reliability, security, dan maintainability. Waktu respons pemindaian dan transaksi juga dicatat sebagai indikator performa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Implementasi menghasilkan aplikasi Android dengan modul autentikasi, dashboard admin dan anggota, pengelolaan buku, pengelolaan anggota, pengelolaan peminjaman, pemindaian QR untuk peminjaman dan pengembalian, profil, serta notifikasi. Alur transaksi terhubung dengan Firestore sehingga perubahan data dapat dipantau secara real-time.

Tabel 1. Logika Transisi DFA

Kondisi Awal/Input	Proses	State/Output
State minimal	borrowBook()	dipinjam
tersedia; stok-1=0	peminjaman	habis
tersedia; stok-1>0	peminjaman	tersedia
dipinjam	returnBookByScan()	dikembalikan
state apa pun; stok+1	pengembalian	tersedia

Rule-Based Algorithm berhasil mencegah pelanggaran aturan sirkulasi sebelum transaksi database dieksekusi. Duplikasi peminjaman aktif diblokir, stok nol menyebabkan transaksi dibatalkan, dan pengembalian hanya diproses jika transaksi aktif ditemukan. Setelah peminjaman, due date ditetapkan tujuh hari sejak tanggal transaksi.

Tabel 2. Ringkasan Rule-Based Algorithm

Aturan	Kondisi	Aksi
Rule 1	Peminjaman aktif buku yang sama sudah ada	Tolak transaksi duplikat
Rule 2	Stok > 0	Kurangi stok; due date +7 hari; status dipinjam
Rule 2	Stok <= 0	Tolak transaksi
Rule 3	Transaksi aktif ditemukan	Ubah status dikembalikan; tambah stok
Rule 3	Transaksi aktif tidak ditemukan	Tolak pengembalian

Dual Notification Strategy berjalan setelah transaksi. Admin menerima notifikasi langsung saat anggota meminjam atau mengembalikan buku. Pada perangkat anggota, sistem menjadwalkan pengingat lokal H-2 dan H-1 pukul 08.00 WIB. Ketika buku dikembalikan, pengingat tersebut dibatalkan otomatis menggunakan ID alarm yang diturunkan dari hashCode loanId.

Black Box Testing terhadap sepuluh skenario utama menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai harapan. Skenario meliputi registrasi, login, CRUD buku, CRUD anggota, CRUD peminjaman, pencarian buku, notifikasi admin, notifikasi anggota, scan peminjaman, dan scan pengembalian.

Tabel 3. Ringkasan Black Box Testing

Fungsi	Hasil	Status
Registrasi & Login	Sesuai harapan	Valid
CRUD Buku/Anggota/Peminjaman	Sesuai harapan	Valid
Pencarian buku	Sesuai harapan	Valid
Notifikasi admin/anggota	Sesuai harapan	Valid
Scan peminjaman	Sesuai harapan	Valid
Scan pengembalian	Sesuai harapan	Valid

Evaluasi ISO/IEC 25010 menunjukkan functional suitability 100%, waktu scan QR $\leq 1,2$ detik, waktu transaksi $\leq 2,1$ detik, penggunaan RAM sekitar 125 MB, crash rate 0%, dan konsistensi data ACID 100%. Aspek usability, security, maintainability, dan reliability seluruhnya dinilai sangat baik berdasarkan indikator pengujian yang digunakan.

Tabel 4. Hasil Evaluasi ISO/IEC 25010

Karakteristik	Indikator Utama	Status
Functional Suitability	100% fitur sesuai spesifikasi	Sangat Baik
Performance Efficiency	QR $\leq 1,2$ s; transaksi $\leq 2,1$ s; RAM ~125 MB	Sangat Baik
Usability	Alur intuitif dan mudah dioperasikan	Sangat Baik
Reliability	Crash rate 0%; ACID 100%	Sangat Baik
Security	Firebase Auth & role control	Sangat Baik
Maintainability	Arsitektur modular berbasis service pattern	Sangat Baik

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggabungan DFA dan Rule-Based Algorithm memberikan dua lapis kontrol yang saling melengkapi. DFA menjamin transisi state yang deterministik, sedangkan aturan IF-THEN memvalidasi apakah suatu transisi boleh terjadi.

Kombinasi ini menurunkan risiko logic bug karena perubahan status hanya dapat terjadi setelah aturan bisnis terpenuhi.

Penggunaan Firestore Transaction memperkuat integritas data karena pembaruan stok buku dan pencatatan transaksi diperlakukan sebagai satu paket all-or-nothing. Mekanisme tersebut penting pada jaringan mobile yang dapat mengalami gangguan. Tanpa transaksi atomis, kegagalan di tengah proses berpotensi menimbulkan stok berubah tanpa catatan peminjaman atau sebaliknya.

Kinerja transaksi di bawah tiga detik menunjukkan sistem cukup responsif untuk layanan perpustakaan. Scan QR mempercepat identifikasi buku dan mengurangi input manual. Hasil ini sejalan dengan Hardinata et al. (2025) yang menunjukkan manfaat QR Code dalam otomatisasi pencatatan serta Rangkuti dan Alda (2025) yang menekankan efisiensi aplikasi perpustakaan berbasis Android.

Dual Notification Strategy menjadi temuan praktis penting karena penanganan keterlambatan tidak hanya mengandalkan kesadaran pengguna. Notifikasi direct kepada admin mendukung monitoring, sedangkan pengingat lokal H-2 dan H-1 memberi intervensi sebelum jatuh tempo. Situmorang dan Sari (2025) juga menunjukkan relevansi fitur peringatan pengembalian pada aplikasi perpustakaan berbasis Android.

Keterbatasan sistem terutama terletak pada ketergantungan koneksi internet untuk Firestore Transaction dan parameter kebijakan yang masih hardcoded, seperti durasi pinjam tujuh hari dan waktu notifikasi pukul 08.00 WIB. Selain itu, kebijakan battery optimization dan Exact Alarm pada Android versi baru dapat memengaruhi ketepatan pengingat lokal.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi state machine, rule-based validation, transaksi ACID, QR Code, dan dual notification dalam satu arsitektur serverless berbasis mobile. Hasil ISO/IEC 25010 dan Black Box Testing menunjukkan bahwa integrasi tersebut bukan hanya bekerja secara fungsional, tetapi juga memiliki performa, reliabilitas, keamanan, dan maintainability yang baik.

Analisis Tambahan Implementasi dan Faktor Operasional

Keberhasilan functional suitability sebesar 100% perlu dibaca bersama hasil pengujian performa dan reliabilitas. Scan QR diselesaikan dalam waktu tidak lebih dari 1,2 detik dan transaksi dalam waktu tidak lebih dari 2,1 detik, sementara konsumsi RAM sekitar 125 MB. Kombinasi metrik ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya menjalankan fungsi yang dirancang, tetapi juga mempertahankan respons yang sesuai untuk penggunaan mobile pada proses sirkulasi harian.

Struktur data Firestore yang terdenormalisasi pada koleksi books dan loans berpengaruh langsung terhadap kecepatan validasi. Penggunaan indeks pada user_id, book_id, dan status membantu mempercepat QuerySnapshot existingLoan sehingga pengecekan duplikasi dapat dilakukan sebelum transaksi atomis dijalankan. Pra-validasi tersebut juga mengurangi operasi read/write yang tidak perlu dan menjaga konsumsi kuota layanan cloud.

Ketepatan sistem notifikasi dipengaruhi oleh lingkungan sistem operasi. Izin POST_NOTIFICATIONS, kebijakan battery saver, dan pembatasan Exact Alarm pada Android 13 atau versi yang lebih baru dapat menunda atau mencegah pengingat lokal muncul tepat waktu. Karena itu, keberhasilan teknis penjadwalan H-2 dan H-1 tetap memerlukan konfigurasi permission dan manifest yang sesuai pada perangkat pengguna.

Kualitas kamera smartphone dan latensi jaringan juga menjadi faktor eksternal. Fokus kamera memengaruhi kecepatan pembacaan matriks QR Code, sedangkan jaringan seluler atau Wi-Fi memengaruhi durasi penyelesaian Firestore Transaction. Walaupun pengujian memperoleh waktu transaksi di bawah tiga detik, kondisi lapangan dapat bervariasi apabila kualitas koneksi atau perangkat lebih rendah daripada lingkungan pengujian.

Integrasi DFA dan Rule-Based Algorithm memperjelas pemisahan tanggung jawab logika. DFA mendefinisikan state yang sah dan arah transisi, sedangkan rule-based validation menentukan apakah prasyarat bisnis terpenuhi sebelum transisi dijalankan. Pemisahan ini meningkatkan

maintainability karena perubahan aturan dapat ditelusuri pada lapisan validasi tanpa mengubah seluruh struktur state machine.

Pengembangan ke arah dynamic rule engine akan mengurangi ketergantungan pada parameter hardcoded. Durasi peminjaman tujuh hari, kuota maksimal buku, dan waktu notifikasi pukul 08.00 WIB dapat dipindahkan ke konfigurasi yang dikelola admin. Pendekatan ini lebih sesuai dengan kebutuhan institusi karena kebijakan sirkulasi dapat berubah tanpa harus melakukan pembaruan kode dan distribusi ulang aplikasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sistem otomatisasi peminjaman buku berbasis Android berhasil dibangun menggunakan Flutter dan Firebase dengan integrasi DFA, Rule-Based Algorithm, QR Code, transaksi atomis Firestore, dan Dual Notification Strategy. DFA mengontrol transisi status buku dan transaksi secara deterministik, sedangkan aturan berbasis kondisi mencegah duplikasi, memvalidasi stok, dan memastikan pengembalian hanya dilakukan pada transaksi aktif. Black Box Testing menunjukkan 100% skenario utama valid, sementara evaluasi ISO/IEC 25010 menunjukkan kualitas sangat baik dengan waktu transaksi di bawah 3 detik. Keterbatasan utama adalah ketergantungan internet, parameter kebijakan yang masih hardcoded, dan variasi kebijakan notifikasi pada Android.

Saran

Pengembangan berikutnya disarankan menggunakan dynamic rule engine agar durasi pinjam, kuota buku, dan waktu notifikasi dapat diubah melalui panel admin tanpa deployment ulang. Arsitektur offline-first berbasis Hive atau SQLite perlu dipertimbangkan untuk mencatat transaksi saat jaringan terputus dan melakukan sinkronisasi ketika koneksi kembali tersedia. Penanganan izin notifikasi Android perlu diperkuat melalui permission handler, sedangkan perluasan fitur dapat mencakup pembayaran denda non-tunai dan integrasi RFID untuk self-checkout.

PERNYATAAN TRANSPARANSI

1. Kontribusi Penulis CRediT (Contributor Roles Taxonomy):

RS: Konseptualisasi, Metodologi, Pengumpulan data, Analisis data, Penulisan draf awal, Review dan penyuntingan, Visualisasi.

DS: Supervisi.

IYB: Supervisi.

2. Pendanaan:

Penelitian dan publikasi artikel ini tidak menerima pendanaan khusus dari pihak mana pun.

3. Konflik Kepentingan:

Tidak ada konflik kepentingan, para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan yang berkaitan dengan penelitian dan publikasi artikel ini.

4. Persetujuan Etik:

Penelitian ini berisiko rendah karena penelitian tidak melibatkan intervensi, spesimen biologis, kelompok rentan, atau data pribadi sensitif. Partisipasi dilakukan secara sukarela dan kerahasiaan responden dijaga.

5. Penggunaan AI Generatif:

Penulis menggunakan [ChatGPT] untuk membantu memperbaiki tata bahasa. Seluruh hasil dari AI telah diperiksa dan disunting kembali oleh penulis. Penulis bertanggung jawab penuh atas isi artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, R. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Pengertian, jenis dan tahapan. DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran, 4(3), 459–470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Ernawati, M., Gata, W., Hermaliani, E. H., Kurniawati, L., & Rahayu, S. (2022). Implementasi konsep Finite State Automata pada desain game edukasi jenis hewan. Technologia: Jurnal Ilmiah, 13(1), 65. <https://doi.org/10.31602/tji.v13i1.6268>
- Hardinata, M. F., Annisa, C., Sandi, D. B., Farhan, G., Tuzahra, N. N., Ramadhan, R., & Sebayang, F. A. (2025). Rancang bangun aplikasi absensi berbasis web menggunakan teknologi QR Code. JATI, 9(1), 1750–1757. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12419>
- Fadilah, N., Ikhwan, A., & Alda, M. (2023). Pengembangan sistem informasi perpustakaan pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Kota Medan berbasis Android. J-SISKO TECH, 6(2), 298. <https://doi.org/10.53513/jsk.v6i2.8228>
- Fadillah, M., & Ikhwan, A. (2024). Rancang bangun sistem informasi perpustakaan sekolah berbasis web menggunakan QR-code di MTsN Binjai. IJCCS, x, No.x(x), 1–5.
- Harlina, M. S., Susilowati, E., Suharni, S., Herawati, M. S., & Atsillah, M. F. (2025). Pemodelan sistem rancangan website Toko Ummi Cookies menggunakan UML. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis, 7(3), 364–371. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i3.1943>
- Ilham, R. A., & Romli, M. A. (2025). Implementasi algoritma rule-based dan clustering untuk aplikasi perawatan motor matik adaptif “Motocare.” Information System Journal, 8(02), 85–94. <https://doi.org/10.24076/infosjournal.2025v8i02.2365>
- Manik, K. I., Wahyudi, R., Amanah, F., Noor, M. Y., & Perdana, A. (2025). Implementasi Flutterflow dan Firebase Firestore dalam pengembangan aplikasi manajemen keuangan berbasis no-code. JATI, 9(4), 5929–5935. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i4.13961>
- Ismaya, F., Kurniawan, O., Novitasari, H. B., Putra, J. L., & Gata, W. (2022). Deterministic finite state automatic smartphone sales at handphone store using vending machine. Journal of Informatics and Telecommunication Engineering, 5(2), 545–550. <https://doi.org/10.31289/jite.v5i2.5489>
- Luthfi Asari, F., Meimaharini, R. S., & Khotimah, T. (2025). Implementasi sistem perpustakaan berbasis web untuk meningkatkan efisiensi layanan pinjaman dan pengguna. Bit-Tech, 7(3), 770–778. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i3.2185>
- Murizar, M., & Sani, A. (2025). Perancangan aplikasi pemrosesan input data. 9(3), 5106–5112.
- Prabowo, I. A., Wijayanto, H., Yudianto, B. W., & Nugroho, S. (2020). Pemograman mobile berbasis Android. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro Semarang. https://eprints.sinus.ac.id/762/1/Buku_Ajar-Pemrograman_Android.pdf
- Pradipta, R. A., Wintoro, P. B., Budiyanto, D., Studi, P., Informatika, T., & Lampung, U. (2022). Perancangan pemodelan basis data sistem. Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan, 10(2).

Pulungan, S. M., Febrianti, R., Lestari, T., Gurning, N., & Fitriana, N. (2023). Analisis teknik Entity-Relationship Diagram dalam perancangan database. Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis (JEMB), 1(2), 98–102. <https://doi.org/10.47233/jemb.v1i2.533>