

Implementasi Teknologi QR Code dan Metode Earliest Due Date pada Sistem Informasi Manajemen Peminjaman Buku di Perpustakaan Anak Zaman Desa Nalumsari

Nurur Rosidah¹, Arif Setiawan², Eko Darmanto³

Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia^{1,2,3}

202153017@std.umk.ac.id¹, arif.setiawan@umk.ac.id², eko.darmanto@umk.ac.id³

*Corresponding author : 202153017@std.umk.ac.id¹

Abstrak— Pengelolaan perpustakaan secara manual seringkali menimbulkan permasalahan seperti keterlambatan pengembalian, kesalahan pencatatan, dan ketidakefisienan dalam proses peminjaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen peminjaman buku dengan integrasi teknologi QR Code dan metode penjadwalan Earliest Due Date (EDD) di Perpustakaan Anak Zaman Desa Nalumsari. QR Code digunakan untuk mempercepat proses peminjaman dan pengembalian, sementara metode EDD diterapkan untuk memprioritaskan pengembalian berdasarkan tanggal jatuh tempo terdekat. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan pendekatan Technology Acceptance Model (TAM) dengan melibatkan 150 responden. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 91% pengguna merasa sistem ini bermanfaat, 89% menyatakan sistem mudah digunakan, 86% puas dengan penggunaan QR Code, dan 88% merasa terbantu dengan notifikasi pengembalian berbasis EDD. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi proses peminjaman hingga 75% dan meningkatkan kepatuhan pengembalian tepat waktu dari 58% menjadi 85%. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi QR Code dan metode EDD efektif dalam meningkatkan kualitas layanan perpustakaan berbasis digital di lingkungan pedesaan.

Abstract— Manual library management often causes problems such as late returns, recording errors, and inefficiency in the borrowing process. This study aims to develop and implement a book lending management information system integrating QR Code technology and the Earliest Due Date (EDD) scheduling method at the Anak Zaman Library in Nalumsari Village. QR Codes are used to expedite the borrowing and return process, while the EDD method prioritizes returns based on the nearest due date. The system was evaluated using the Technology Acceptance Model (TAM) approach, involving 150 respondents. The evaluation results showed that 91% of users found the system useful, 89% stated that the system was easy to use, 86% were satisfied with the use of QR codes, and 88% felt assisted by EDD-based return notifications. The system has proven to increase the efficiency of the borrowing process by up to 75% and improve on-time return compliance from 58% to 85%. This study concludes that integrating QR Code technology with the EDD method is effective in enhancing the quality of digital library services in rural areas.

Keywords— QR Code, Earliest Due Date, Sistem Informasi Perpustakaan, Technology Acceptance Model

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Perpustakaan memiliki peran penting sebagai pusat literasi, informasi, dan edukasi masyarakat. Namun, di tengah perkembangan teknologi informasi yang pesat, masih banyak perpustakaan yang menjalankan proses pengelolaan secara manual, termasuk Perpustakaan Anak Zaman di Desa Nalumsari, Kabupaten Jepara. Perpustakaan ini melayani sekitar 150 anggota aktif dengan rata-rata transaksi peminjaman sebanyak 200 buku per bulan, namun seluruh proses operasional seperti pencatatan anggota, data buku, peminjaman, dan pengembalian masih dilakukan secara manual menggunakan buku tulis, yang menyebabkan tingginya risiko kesalahan pencatatan, keterlambatan pengembalian, dan kesulitan dalam pemantauan transaksi.

Berdasarkan wawancara dengan kepala perpustakaan [1], diketahui bahwa keterbatasan dalam sistem pencatatan menyebabkan pengelola harus memeriksa data peminjaman satu per satu untuk mengetahui keterlambatan pengembalian. Selain itu, tidak adanya sistem peringatan atau pencatatan batas waktu pengembalian membuat proses sirkulasi koleksi menjadi lambat dan tidak efisien.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis web untuk mengatasi kendala pengelolaan manual. Indriani dan Alfiah [2] merancang sistem informasi di SMP Diponegoro Majenang yang dapat mencatat transaksi dan membuat laporan secara otomatis, namun belum memanfaatkan teknologi QR Code dan metode *earliest due date* (EDD). Muslikah dan Kamila [3] mengembangkan sistem dengan integrasi QR Code di SMAN 4 Cibinong, tetapi belum menggunakan metode penjadwalan berbasis jatuh tempo. Hal yang sama juga ditemukan dalam penelitian Siregar dkk. [4], Nalatisifa dkk. [5], Tehusula dkk. (2023), dan Malau dkk. [6], yang belum mengadopsi metode EDD untuk pencatatan batas waktu pengembalian.

Metode EDD sendiri telah terbukti efektif dalam bidang penjadwalan produksi. Misalnya, Rahmah dkk. [7] menunjukkan bahwa penerapan metode EDD dapat mengurangi keterlambatan produksi dari 2,7 hari menjadi 0 hari pada PT NIJU. Dibandingkan dengan metode *Shortest Processing Time* (SPT), yang hanya mengutamakan urutan proses tercepat [8], metode EDD lebih sesuai untuk perpustakaan karena mempertimbangkan tenggat waktu pengembalian buku. Penelitian lain yang membahas sistem perpustakaan seperti Yopie dan Ahmadi [9], Ferizal dkk. [10], Pasaribu (2021), dan Aditia dkk. [11] juga belum mengintegrasikan dua pendekatan penting tersebut, yaitu teknologi QR Code dan metode EDD secara bersamaan. Dengan demikian, masih terdapat gap dalam penelitian terdahulu, yaitu kurangnya integrasi sistem perpustakaan berbasis web yang memanfaatkan QR Code sebagai identitas digital dan metode EDD sebagai mekanisme pengingat serta pengendalian keterlambatan.

Metode EDD, yang mengurutkan pekerjaan berdasarkan tenggat waktu terdekat, dipilih karena kesederhanaannya dan efektivitasnya dalam mengurangi keterlambatan. Sebelumnya, metode lain seperti *First Come First Served* (FCFS) atau *Shortest Processing Time* (SPT) juga digunakan dalam sistem antrian dan pemrosesan data. Namun, metode FCFS tidak mempertimbangkan urgensi pengembalian, sementara SPT lebih cocok untuk sistem dengan durasi proses variatif, bukan berbasis tenggat waktu. Oleh karena itu, metode EDD dianggap lebih relevan dan efektif untuk sistem peminjaman buku yang bergantung pada tanggal jatuh tempo [12].

Novelty dari penelitian ini terletak pada integrasi dua komponen teknologi dan metode penjadwalan yang belum banyak diadopsi secara bersamaan dalam sistem perpustakaan berbasis web. Sistem yang dikembangkan tidak hanya mencatat transaksi secara otomatis, tetapi juga memberikan notifikasi jatuh tempo, perhitungan denda keterlambatan, dan pelaporan digital, yang diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kualitas pelayanan di Perpustakaan Anak Zaman.

Untuk mengevaluasi efektivitas dan penerimaan sistem ini, digunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) yang mengukur dua aspek utama *Perceived Usefulness* (kemanfaatan yang dirasakan) dan *Perceived Ease of Use* (kemudahan penggunaan). Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diketahui sejauh mana pengguna (petugas dan anggota perpustakaan) menerima dan bersedia menggunakan sistem yang telah dikembangkan.

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini, akan dirancang dan dikembangkan sebuah sistem informasi manajemen peminjaman buku berbasis web dengan integrasi QR Code dan metode *earliest due date* (EDD). Metodologi penelitian ini mencakup alur proses pengumpulan data, pengolahan data, serta pengembangan sistem menggunakan pendekatan waterfall. Diagram alur metodologi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

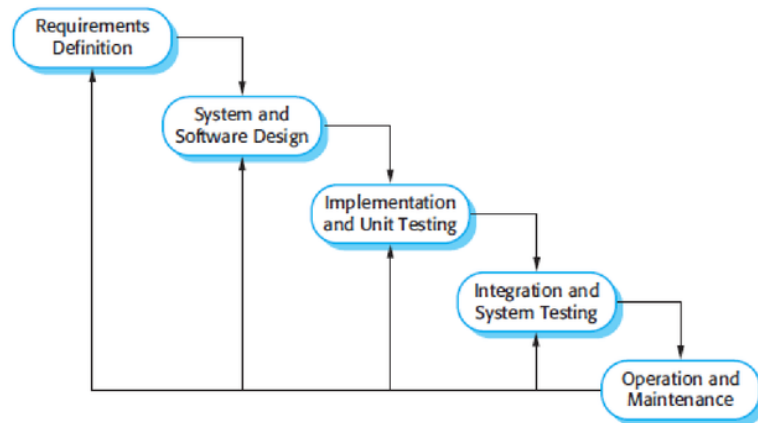
a) Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data yang relevan untuk penelitian ini, digunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Sumber data primer diperoleh melalui dua teknik utama, yaitu wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan secara langsung kepada Kepala Perpustakaan Anak Zaman, Bapak Kasimo, dengan tujuan untuk menggali informasi mendalam mengenai kebutuhan sistem, alur proses peminjaman dan pengembalian buku, serta permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan perpustakaan secara manual. Metode ini memungkinkan peneliti mendapatkan data kontekstual yang bersifat empiris dan faktual sesuai kondisi lapangan [12]. Selain wawancara, peneliti juga melakukan observasi langsung terhadap aktivitas operasional perpustakaan, termasuk proses transaksi peminjaman, pencatatan, hingga pengembalian buku. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang utuh mengenai alur kerja serta hambatan-hambatan yang mungkin tidak terungkap dalam wawancara.

Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan dan studi dokumentasi. Studi kepustakaan dilakukan dengan menelaah berbagai sumber literatur seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, dan skripsi terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi perpustakaan, metode earliest due date (EDD), teknologi QR Code, serta pendekatan pengembangan perangkat lunak. Informasi yang diperoleh dari literatur ini digunakan sebagai dasar teori dan pembandingan dalam pengembangan sistem. Selain itu, studi dokumentasi juga dilakukan dengan menganalisis dokumen administratif yang dimiliki perpustakaan, seperti log peminjaman, kartu anggota, serta arsip pengembalian buku. Dokumen-dokumen ini digunakan sebagai acuan dalam merancang struktur data dan alur sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan.

b) Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode waterfall yang disebut juga classical life cycle. Metode ini bersifat sekuensial dan sistematis, dimulai dari tahap analisis kebutuhan hingga implementasi dan pemeliharaan perangkat lunak [13]. Adapun tahapan dari metode waterfall ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Tahapan Metode *Waterfall*

Tahapan *waterfall* terdiri dari:

- Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*): Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem melalui wawancara dan observasi.
- Perancangan Sistem (*System Design*): Melibatkan pembuatan diagram permodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan struktur dan perilaku sistem.
- Implementasi (*Implementation*): Proses pengkodean menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sistem dirancang dalam bentuk aplikasi web yang responsif dan dapat diakses melalui perangkat desktop maupun mobile.
- Pengujian (*Testing*): Sistem diuji menggunakan pendekatan TAM untuk memastikan fungsionalitas sesuai spesifikasi.
- Pemeliharaan (*Maintenance*): Perbaikan dan penyesuaian sistem berdasarkan umpan balik dari pengguna untuk memastikan sistem tetap optimal.

c) Metode Perancangan Sistem

Untuk memodelkan sistem, digunakan pendekatan object-oriented dengan bantuan *Unified Modeling Language* (UML). UML merupakan bahasa visual yang digunakan untuk memodelkan sistem informasi secara terstruktur dan jelas [14].

Diagram yang digunakan antara lain:

- *Use Case Diagram*: Menggambarkan interaksi antara aktor (misalnya: petugas perpustakaan dan anggota) dengan sistem, serta fungsi-fungsi utama yang disediakan sistem.
- *Class Diagram*: Menunjukkan struktur sistem dalam bentuk kelas-kelas, atribut, dan metode yang akan digunakan selama pengembangan sistem.

d) Evaluasi dan Hasil

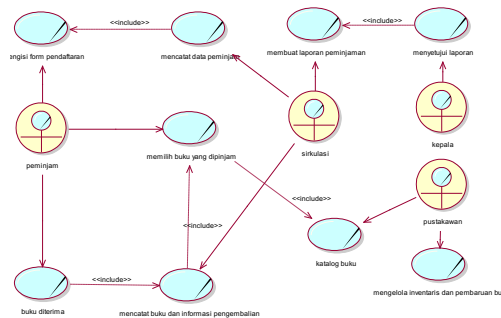
Untuk mengevaluasi efektivitas dan penerimaan sistem ini, digunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) yang mengukur dua aspek utama *Perceived Usefulness* (kemanfaatan yang dirasakan) dan *Perceived Ease of Use* (kemudahan penggunaan). Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diketahui sejauh mana pengguna (petugas dan anggota perpustakaan) menerima dan bersedia menggunakan sistem yang telah dikembangkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan alur penelitian yang digunakan dan dijelaskan diatas maka pada penelitian ini dilakukan dimulai dari proses perancangan sebagai berikut:

a) *Bussiness Use Case Diagram*

Business Use Case memperlihatkan hubungan-hubungan antara aktor-aktor bisnis, use case bisnis, dan pekerja-pekerja bisnis dalam suatu pe-rusahaan. Diagram ini memberi model lengkap tentang apa yang dilakukan oleh perusahaan, siapa yang ada didalam perusahaan, dan diluar perusahaan tersebut. Gambaran *business use case* yang menggambarkan tentang proses yang dilakukan oleh pekerja bisnis maupun aktor bisnis dapat dilihat pada diagram *business use case* yang ada pada gambar 3.



Gambar 3. *Bussiness Use Case*

b) *Use Case Diagram*

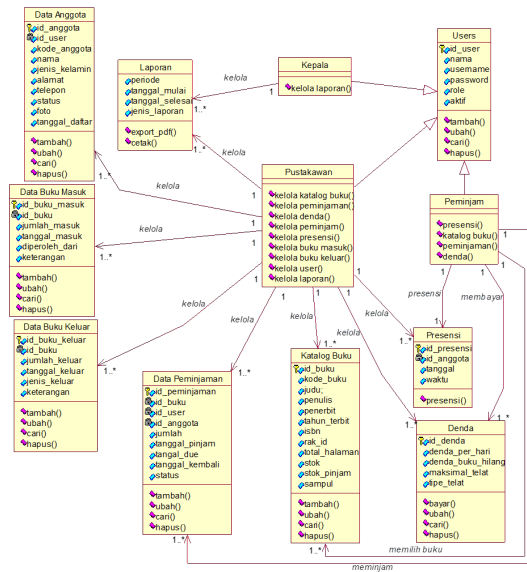
Diagram sistem *use case* merupakan diagram yang menjelaskan tentang siapa saja yang terlibat dalam sistem (aktor) serta apa saja yang dikerjakan oleh sistem (*use case*). Dari proses *bussiness use case* yang telah terbuat maka dapat digambarkan diagram sistem use case dari Implementasi Teknologi *Qr Code* Dan Metode *Earliest Due Date* Pada Sistem Informasi Manajemen Peminjaman Buku Di Perpustakaan Anak Zaman Desa Nalumsari seperti Gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram*

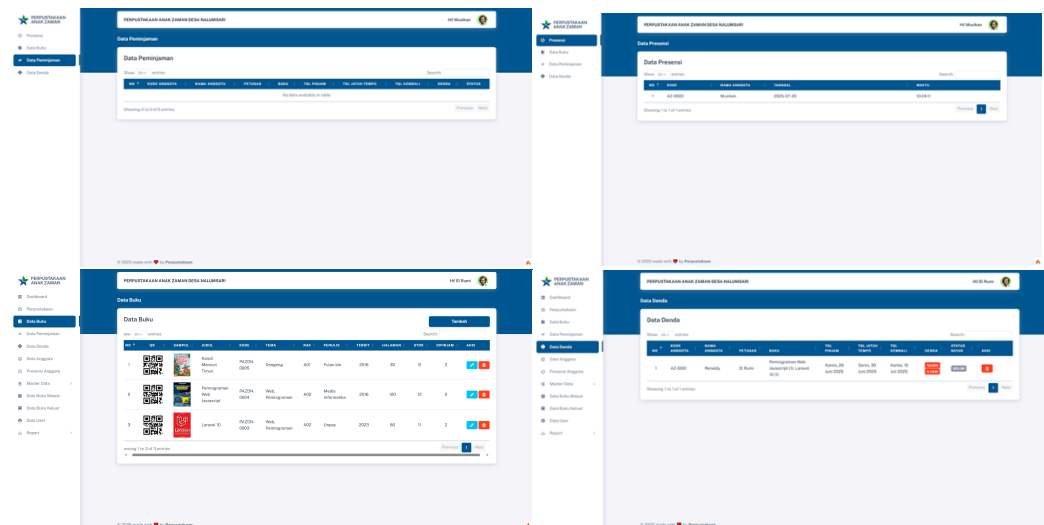
c) *Class Diagram*

Class diagram adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa *class* yang ada didalam sistem atau perangkat lunak yang sedang dikembangkan. *Class diagram* memberikan gambaran tentang sistem dan relasi yang ada. *Class diagram* yang terbentuk pada proses pembuatan Implementasi Teknologi *Qr Code* Dan Metode *Earliest Due Date* Pada Sistem Informasi Manajemen Peminjaman Buku Di Perpustakaan Anak Zaman Desa Nalumsari dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Class Diagram

Berdasarkan perancangan tersebut, selanjutnya dibuat tampilan sistem yaitu halaman peminjaman, presensi, data buku, data denda, berikut tampilan halaman yang dapat dilihat pada gambar 6.



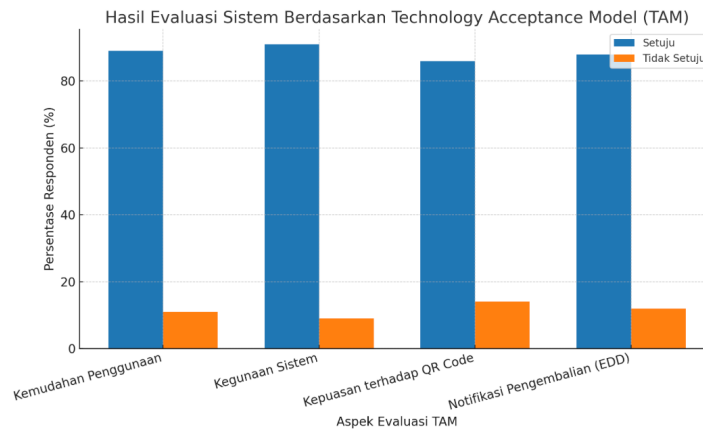
Gambar 6. Tampilan prototype

Evaluasi dilakukan menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM) pada 150 responden dengan hasil:

Tabel 1. Hasil Evaluasi TAM

Kriteria	Setuju (%)	Tidak Setuju (%)
Kemudahan Penggunaan	89%	11%
Kegunaan Sistem	91%	9%
Kepuasan terhadap QR Code	86%	14%
Notifikasi Pengembalian (EDD)	88%	12%

Berikut adalah grafik batang hasil evaluasi sistem berdasarkan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM). Grafik ini menunjukkan perbandingan antara persentase responden yang setuju dan tidak setuju terhadap masing-masing aspek yang dievaluasi Kemudahan Penggunaan, Kegunaan Sistem, Kepuasan terhadap QR Code, Notifikasi Pengembalian (EDD).



Gambar 7. Grafik hasil evaluasi TAM

4. Kesimpulan

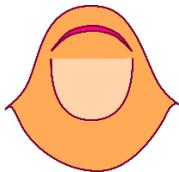
Berdasarkan hasil penelitian, implementasi sistem informasi manajemen peminjaman buku yang mengintegrasikan teknologi QR Code dan metode *Earliest Due Date* (EDD) di Perpustakaan Anak Zaman Desa Nalumsari terbukti meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan perpustakaan. Penggunaan QR Code mempercepat proses peminjaman hingga 75% dibanding metode manual, sementara metode EDD berhasil meningkatkan tingkat kepatuhan pengembalian tepat waktu dari 58% menjadi 85%. Melalui evaluasi menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model* (TAM), diperoleh hasil bahwa mayoritas pengguna merasa sistem ini mudah digunakan (89%), bermanfaat (91%), dan puas dengan fitur QR Code (86%) serta notifikasi pengembalian berbasis EDD (88%). Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan diterima dengan baik oleh pengguna dan layak untuk diimplementasikan secara berkelanjutan, khususnya di perpustakaan dengan sumber daya terbatas. Penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan sistem perpustakaan digital serupa di wilayah pedesaan lainnya.

5. Daftar Pustaka

- [1] G. M. Rahmah, K. Fauziah and F. Suroso, "Implementasi Metode Earliest Due Date (EDD) untuk Penjadwalan Produksi," *Journal of Manufacturing and Enterprise Information System*, vol. 2, no. 1, p. 65–72, 2024.
- [2] H. Indriani and N. Alfiah, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website (SMP Diponegoro Majenang)," *Jurnal Teknologi Dan Bisnis*, vol. 3, no. 2, p. 188–198, 2021.
- [3] R. Muslikhah and V. Z. Kamila, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website Dengan Pemanfaatan Qr Code Pada Sman 4 Cibinong," *JURNAL INFORMATIK*, p. 104–112, 2022.
- [4] R. H. Siregar and A. M. Harahap, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web pada Perpustakaan Fakultas Saintek UINSU," *JTSI*, vol. 5, no. 1, p. 227–241, 2024.
- [5] H. Nalatissifa, N. Maulidah, A. Fauzi, R. Supriyadi and S. Diantika, "Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website Pada Smk Negeri 1 Bumijawa," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 1, p. 26–32, 2023.

- [6] J. Malau, R. Agustina and A. J. Priana, "Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Qr Code Di Smk Maniomas Ngabang," *Rainstek Jurnal Terapan Sains Dan Teknologi*, vol. 3, no. 4, p. 328–335, 2021.
- [7] G. M. Rahmah, K. Fauziah and F. Suroso, "Implementasi Metode Earliest Due Date (EDD) untuk Penjadwalan Produksi," *Journal of Manufacturing and Enterprise Information System*, vol. 2, no. 1, p. 65–72, 2024.
- [8] N. Nazarudin and T. Putramas, " Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Shortest Proccesing Time Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Ukm Sartika Dms Kujangsari Di Kota Banjar," *Jurnal Industrial Galuh*, vol. 4, no. 1, p. 23–30, 2023.
- [9] W. F. Yopie and A. Ahmadi, "Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Buku Pada Perpustakaan SMK Negeri 3 Padangsidempuan," *IJNS-Indonesian Journal on Networking and Security*, vol. 4, no. 3, p. 2354–6654, 2024.
- [10] A. A. Ferizal, M. A. Sobarnas and D. nursanto, "Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web di SMK Fatahillah Cileungsi," *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, vol. 2, no. 2, p. 104–113, 2021.
- [11] F. Aditia, F. Yunita, M. S. Rozi and U. I. Indragiri, "Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan QR Code pada SMP Negeri 6 Kempas Berbasis.," *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, vol. 12, no. 3, 2024.
- [12] N. Hafifah and Z. Abidin, "Peran Posyandu dalam Meningkatkan Kualitas Kesehatan Ibu dan Anak di Desa Sukawening, Kabupaten Bogor," *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, vol. 2, no. 5, p. 893–900, 2020.
- [13] A. Budiman and P. Utomo, "Rancang Bangun Sistem Manajemen Keuangan Kas Warga Berbasis Teknologi Informasi di Perumahan Green Kedaton Kabupaten Madiun," *Journal of Information Technology Ampera*, vol. 3, no. 1, p. 40–54, 2022.
- [14] S. Muharni, *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi (Edisi Pert)*, Bintang Pustaka Madani, 2021.

6. Penulis



Nurur Rosidah
Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia
Penulis merupakan mahasiswa di Universitas Muria Kudus



Arif Setiawan
Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia



Eko Darmanto
Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus, Kudus, Indonesia