



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 21260-21270

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Implementasi Algoritma *K-Medoids* Dalam Sistem Pengelolaan Iuran Warga Untuk Meningkatkan Transparansi Laporan Keuangan Berbasis Web

Muhammad Sobirin¹, Dimas Abisono Punkastyo²

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

¹muhammadsobirin898@gmail.com, ²dosen00675@unpam.ac.id

Abstrak

Pengelolaan iuran warga di RW 01 Desa Grogol Selatan saat ini menghadapi kendala transparansi akibat ketiadaan sistem pencatatan yang terintegrasi, yang berdampak langsung pada ketidakseimbangan laporan kas dan menurunnya tingkat kepercayaan warga terhadap pengurus. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma K-Medoids dalam sistem pengelolaan iuran warga berbasis web guna meningkatkan transparansi dan akurasi laporan keuangan. Algoritma K-Medoids dipilih dan diterapkan karena memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik dalam mengelompokkan data yang mengandung pencilan atau outlier, sehingga sangat efektif untuk memetakan pola pembayaran iuran warga secara objektif. Sistem aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL yang dirancang secara komprehensif, menyediakan berbagai fitur utama seperti pencatatan iuran secara digital, klusterisasi pola pembayaran warga, serta penghasilan pelaporan keuangan otomatis yang akurat. Hasil pengujian fungsionalitas dan performa menunjukkan bahwa sistem mampu menyajikan laporan keuangan yang jauh lebih terstruktur, akurat, dan transparan dibandingkan dengan metode pencatatan manual sebelumnya. Implementasi teknologi berbasis web ini terbukti berhasil meningkatkan akuntabilitas pihak pengurus lingkungan serta memudahkan partisipasi aktif warga dalam memantau sirkulasi keuangan komunitas secara real-time.

Kata Kunci: Algoritma *K-Medoids*, Iuran Warga, PHP, MySQL, Transparansi Keuangan.

1. Latar Belakang

Rukun Warga (RW) 01 Kampung Grogol Selatan, Kecamatan Kebayoran Lama, Jakarta Selatan, Dalam aspek administratif, pengelolaan iuran warga menjadi tantangan krusial bagi pengurus RW karena sering ditemukannya ketidaksesuaian antara laporan keuangan dengan saldo kas aktual. Fenomena defisit kas yang terjadi merupakan dampak langsung dari sistem pencatatan transaksi yang belum terintegrasi, hilangnya bukti fisik transaksi, serta lemahnya sinkronisasi data keuangan antar pengurus. Kondisi tersebut menciptakan rendahnya tingkat transparansi dan akuntabilitas yang kemudian berimplikasi pada penurunan kepercayaan warga terhadap kredibilitas pengelolaan dana lingkungan.

Penelitian terkait manajemen sistem informasi keuangan di tingkat komunitas telah banyak dilakukan untuk meningkatkan efektivitas pelaporan dana publik. Beberapa pendekatan berbasis teknologi web telah diimplementasikan untuk menyediakan akses laporan yang lebih terbuka bagi masyarakat. Namun, sebagian besar sistem yang tersedia saat ini masih bersifat administratif pasif, di mana data hanya diolah secara konvensional tanpa adanya analisis prediktif terhadap perilaku pembayaran warga. Ketidadaan analisis pola pembayaran ini menyebabkan pengurus RW kesulitan dalam menentukan strategi penagihan yang tepat sasaran bagi warga dengan karakteristik disiplin yang berbeda.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi algoritma *K-Medoids* ke dalam sistem informasi pengelolaan iuran warga berbasis web. Algoritma *K-Medoids* dipilih karena memiliki tingkat ketahanan (*robustness*) yang tinggi terhadap outlier dibandingkan dengan algoritma clustering berbasis centroid lainnya, sehingga sangat sesuai untuk memproses data transaksi warga yang bervariasi. Sistem ini dirancang untuk mengelompokkan warga secara otomatis ke dalam tiga kategori perilaku pembayaran, yaitu Sangat Disiplin, Kurang Disiplin (Sering Rapel), dan Menunggak Kritis (Macet). Dengan adanya klasifikasi tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi

atas permasalahan transparansi keuangan sekaligus menjadi instrumen pendukung bagi pengurus RW dalam melakukan analisis perilaku pembayaran iuran warga secara lebih objektif dan terukur.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif, yang didukung oleh data kualitatif (metode campuran). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis hasil penerapan algoritma *K-Medoids* dalam mengelompokkan data iuran warga berdasarkan karakteristik seperti jumlah iuran, waktu pembayaran, dan tingkat keterlambatan. Sementara itu, pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami kebutuhan pengguna, mengidentifikasi kendala dalam sistem pengelolaan yang ada, serta menilai efektivitas dan transparansi sistem setelah penerapan sistem berbasis web.

Kombinasi kedua pendekatan ini dipilih agar hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang menyeluruh terkait efektivitas implementasi sistem pengelolaan iuran warga berbasis web dalam meningkatkan transparansi laporan keuangan di masyarakat.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Data dan informasi penelitian dikumpulkan melalui metode berikut:

- Pengamatan (Observasi): Dilakukan secara langsung di lingkungan RW 01, Kelurahan Grogol Selatan, Kecamatan Kebayoran Lama, Jakarta Selatan. Tujuannya adalah untuk memahami prosedur pencatatan, pelaporan, dan pengelolaan iuran yang berjalan saat ini, serta mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi pengurus RW dalam menjaga transparansi.
- Wawancara (Interview): Dilakukan dengan pengurus RW 01 dan warga setempat sebagai calon pengguna sistem. Tujuannya adalah untuk menggali kebutuhan sistem (user requirements), kendala pengelolaan biaya, serta harapan warga terhadap sistem yang lebih aksesibel dan transparan.
- Studi Pustaka: Mengkaji buku, jurnal ilmiah, esai, dan dokumen relevan lainnya. Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk memperkuat landasan teoretis mengenai algoritma *K-Medoids*, pengelolaan keuangan warga, dan pengembangan sistem informasi berbasis web.

2.2 Algoritma *K-Medoids*

Algoritma *K-Medoids* atau *Partitioning Around Medoids* (PAM) merupakan salah satu metode clustering yang mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan dengan menggunakan objek data aktual (medoid) sebagai pusat setiap kluster. Berbeda dengan algoritma *K-Means* yang menggunakan nilai rata-rata (*centroid*), *K-Medoids* memilih salah satu data dalam dataset sebagai pusat kluster sehingga lebih tahan terhadap pengaruh data pencilan (*outlier*). Oleh karena itu, algoritma ini sesuai digunakan untuk mengelompokkan data pembayaran iuran warga yang memiliki karakteristik pembayaran yang beragam.

Pada penelitian ini, algoritma *K-Medoids* digunakan untuk mengelompokkan warga ke dalam tiga kategori berdasarkan pola pembayaran iuran, yaitu Sangat Disiplin, Kurang Disiplin, dan Menunggak Kritis. Proses pengelompokan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu menentukan jumlah kluster (*k*), memilih medoid awal, menghitung jarak setiap data terhadap medoid menggunakan metode *Euclidean Distance*, mengelompokkan data ke medoid terdekat, kemudian memperbarui medoid hingga tidak terjadi perubahan kluster atau diperoleh hasil yang optimal.

Perhitungan jarak antar data menggunakan persamaan *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan:

$d(x, y)$ = jarak antara dua objek data

x_i = nilai atribut pada objek pertama

y_i = nilai atribut pada objek kedua

n = jumlah atribut yang digunakan

2.3. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Prototyping*. Metode ini dipilih karena memungkinkan pembangunan sistem melalui pembuatan prototype yang dievaluasi secara berulang (*iterative*) hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tahapan dalam metode Prototyping meliputi:

- a. Pengumpulan Kebutuhan (*Requirement Gathering*): Mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.
- b. Perancangan Awal (*Quick Design*): Membuat rancangan antarmuka dan alur sistem secara sederhana.
- c. Pembuatan Prototype (*Build Prototype*): Membangun versi awal sistem (versi yang dapat dioperasikan).
- d. Evaluasi Prototype (*User Evaluation*): Mendapatkan umpan balik dari pengurus RW dan warga terkait sistem yang telah dibuat.
- e. Perbaikan Prototype (*Refinement*): Melakukan penyesuaian sistem berdasarkan hasil evaluasi.
- f. Implementasi Sistem Akhir (*Final System*): Tahap akhir di mana sistem yang telah disempurnakan siap dioperasikan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode *Prototyping* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan dengan cara membuat versi awal sistem (*prototype*) untuk memberikan gambaran kepada pengguna, kemudian dilakukan evaluasi dan perbaikan secara berulang hingga diperoleh sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Metode ini menekankan keterlibatan pengguna dalam proses pengembangan sehingga kesalahan dalam analisis kebutuhan dapat diminimalkan sejak awal.

Menurut Firmansyah et al. (2021), model *Prototyping* adalah pendekatan pengembangan sistem yang dilakukan dengan membuat model kerja awal dari sistem untuk kemudian dievaluasi oleh pengguna, sehingga pengembang dapat melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik yang diberikan. Model ini bersifat iteratif, yaitu proses pengembangan dilakukan secara berulang sampai sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, penelitian oleh Jayanti dan Meilinda (2021) menyebutkan bahwa metode Prototyping dimulai dari tahap pengumpulan kebutuhan, pembuatan prototype, evaluasi oleh pengguna, hingga perbaikan sistem.

Dengan demikian, metode *Prototyping* sangat sesuai digunakan dalam penelitian ini karena memungkinkan adanya evaluasi langsung dari pengguna (pengurus RW) sehingga sistem yang dibangun dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengelolaan iuran warga dan peningkatan transparansi laporan keuangan.

3.2. Analisis Sistem

3.2.1. Analisis Sistem Berjalan

Pengelolaan iuran warga di RW 01 Grogol Selatan saat ini masih bersifat manual menggunakan buku besar. Hal ini sering menyebabkan risiko kehilangan data, kesalahan hitung, serta keterlambatan dalam penyusunan laporan keuangan yang berdampak pada kurangnya transparansi.

3.4. Implementasi dan Evaluasi

Pada tahap ini, *prototype* sistem dibangun dan diujikan secara iteratif. Pada iterasi pertama, *prototype* hanya mencakup fitur input iuran dasar. Hasil evaluasi dengan pengurus RW menunjukkan perlunya penambahan fitur visualisasi data agar lebih mudah dibaca. Oleh karena itu, dilakukan iterasi kedua dengan menambahkan *dashboard* visual dan fitur laporan otomatis. Hasil implementasi sistem akhir mencakup:

a. Halaman *Login*: Antarmuka keamanan untuk akses pengguna yang memastikan data hanya dikelola oleh pihak berwenang.



Gambar 4. Halaman *Login*

b. *Dashboard* Utama: Menampilkan ringkasan keuangan total secara *real-time* dan visualisasi grafik status iuran warga.



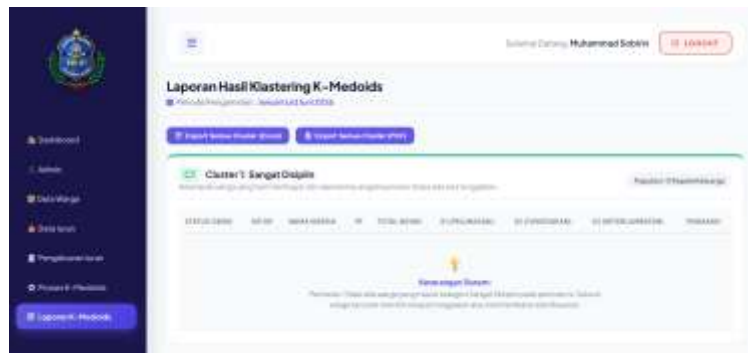
Gambar 5. Halaman *Dashboard*

c. Halaman Proses *K-Medoids*: Antarmuka khusus yang menampilkan hasil pemetaan warga ke dalam kluster (disiplin, sering rapel, atau menunggak) berdasarkan karakteristik iuran.



Gambar 6. Halaman Proses *K-Medoids*

d. Halaman Laporan *K-Medoids*: Menyajikan laporan keuangan transparan yang dapat diekspor ke format PDF/Excel. Halaman ini juga dilengkapi Fitur Aksi Komunikasi (*WhatsApp* API), yang memungkinkan pengurus RW mengirimkan pesan pengingat secara personal dan sopan kepada warga dengan status "sering rapel" atau "menunggak" langsung dari sistem, serta pesan apresiasi bagi warga yang masuk dalam kategori "disiplin".



Gambar 7. Halaman Laporan *K-Medoids*

3.5 Black Box Testing

Black box testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berorientasi pada aspek fungsionalitas sistem tanpa meninjau struktur internal maupun implementasi kode program. Pengujian dilakukan melalui pemberian input spesifik untuk mengevaluasi kesesuaian output yang dihasilkan oleh sistem.

Tabel 1. Black Box Testing

No	Aktor	Nama Fitur	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Warga	<i>Login</i>	<i>Username dan Password</i> kosong	menampilkan pesan bahwa data wajib diisi	Sesuai
2	Warga	<i>Login</i>	<i>Username</i> atau <i>Password</i> salah	menampilkan pesan " <i>Username</i> atau <i>Password</i> salah!"	Sesuai
3	Warga	<i>Login</i>	<i>Username dan Password</i> benar, status pending	menampilkan pesan menunggu persetujuan admin	Sesuai
4	Warga	<i>Login</i>	<i>Username dan Password</i> benar, status declined	Sistem menampilkan pesan pendaftaran ditolak	Sesuai
5	Warga	<i>Login</i>	<i>Username dan Password</i> benar, status aktif	berhasil <i>Login</i> dan masuk ke halaman utama	Sesuai

6	Admin	My Approvals	Membuka halaman persetujuan pengguna	Sistem menampilkan daftar pengguna yang menunggu persetujuan	Sesuai
7	Admin	Manajemen <i>User</i>	Menambah/mengubah status <i>user</i>	Sistem berhasil menyimpan perubahan data <i>user</i>	Sesuai
8	RW	Laporan Iuran	Melihat data iuran warga	Sistem menampilkan laporan iuran berdasarkan wilayah RW	Sesuai
9	Petugas	Data Iuran	Menginput data pembayaran iuran	Sistem menyimpan data pembayaran ke database	Sesuai

3.6 White Box Testing

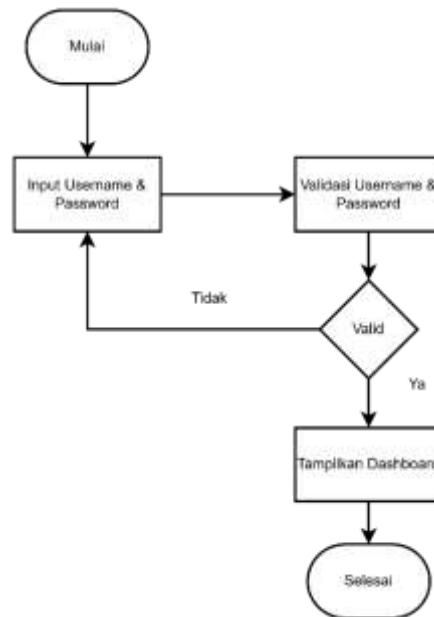
Pengujian *white box* dilakukan untuk menganalisis struktur internal dari sistem, khususnya pada logika program yang terdapat pada modul autentikasi pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap jalur eksekusi dalam program dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Modul *Login*

Modul ini berfungsi untuk melakukan autentikasi pengguna berdasarkan *username* dan *password*, serta menentukan hak akses pengguna berdasarkan role yang tersimpan di database. Pada penelitian ini, pengujian difokuskan pada fitur *Login*, karena modul ini memiliki beberapa kondisi percabangan yang berpengaruh terhadap proses *autentikasi* pengguna.

a. *Flow Chart Login*

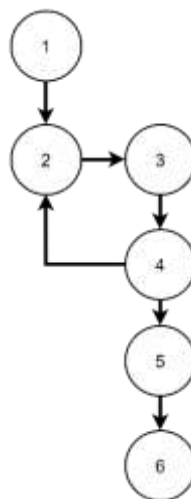
Alur logika dari fungsi login digambarkan melalui flowchart berikut:



Gambar 9. *Flow Chart Login*

b. *Control Flow Graph*

Berdasarkan flowchart di atas, dilakukan pemetaan menjadi *Control Flow Graph (CFG)* untuk menentukan jalur independen. Berikut adalah flowgraph yang merepresentasikan kode program login:



Gambar 10. *Flow Graph Login*

Tabel 2. Deskripsi Simpul (Nodes)

Node	Deskripsi
1	Mulai
2	<i>Input Username & Password</i>
3	Proses Validasi ke Database
4	Keputusan Valid/Tidak
5	Tampilkan <i>Dashboard</i>
6	Selesai

c. Perhitungan *Cyclomatic Complexity*

Cyclomatic Complexity digunakan untuk menentukan jumlah jalur independen minimum yang harus diuji. Berdasarkan graf di atas, perhitungan dilakukan dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2P$$

1. E (Jumlah Edges/garis) = 6
2. N (Jumlah Nodes/simpul) = 6
3. P (Jumlah Connected Component) = 1

$$V(G) = 6 - 6 + 2(1) = 2$$

Dengan nilai *Cyclomatic Complexity* sebesar 2, maka terdapat 2 jalur independen yang harus diuji dalam pengujian Basis Path.

d. Analisis Pengujian White Box

Tabel berikut merinci setiap jalur independen, *source code* yang diuji, serta hasil yang diharapkan sesuai dengan metode *Basis Path Testing*.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan sistem pengelolaan iuran warga berbasis web yang mengintegrasikan digitalisasi data secara terpusat untuk meminimalkan risiko kesalahan pencatatan manual, serta menerapkan algoritma *K-Medoids* untuk memetakan tingkat kepatuhan warga secara objektif ke dalam kategori disiplin, sering rapel, atau menunggak yang didukung oleh fitur laporan *real-time* untuk meningkatkan transparansi dan kepercayaan masyarakat. Untuk menjamin keberlanjutan dan peningkatan kualitas sistem di masa depan, disarankan agar dilakukan pengembangan platform ke versi *mobile (Android/iOS)* guna mempercepat penyampaian notifikasi, integrasi *payment gateway* seperti *QRIS* untuk otomatisasi status pembayaran, serta penambahan fitur pencadangan data otomatis ke *cloud storage* demi menjamin keamanan data laporan keuangan jangka panjang.

Referensi

1. Amanda, D. P., & Nopriani, F. (2024). Sistem Informasi Absensi Magang (Kerja Praktik) pada Perumda Tirta Musi Palembang. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 1(4), 44–57.
2. Amri, T., Menteng, C., Surya, A., Julianto, A., & Utami, E. (2021). Perancangan Desain Basis Data Sistem Informasi Geografis Tanah Penduduk dengan Menerapkan Model Data Relasional (Studi Kasus: Desa Tumbang Mantuhe Kabupaten Gunung Mas). *Jurnal Komputer dan Informatika*, 15(1), 72–81.
3. Arifandi, M., Hermawan, A., & Avianto, D. (2021). Implementasi Algoritma *K-Medoids* untuk Clustering Wilayah Terinfeksi Kasus Covid-19 di DKI Jakarta. *Jurnal Informatika*, 7(2), 120–128.

4. Asyariah, S. F., & Sugiarti, Y. (2022). Literature Review: Analisis Metode Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 8(2), 87–93.
5. Azza, N. Z. (2023). Pengaruh Akuntabilitas dan Transparansi terhadap Kualitas Laporan Keuangan pada Pemerintah Kabupaten Sleman. *Jurnal Akuntansi Pemerintah*, 5(2), 978–988.
6. Chandra, D. (2024). Transformasi Digital Kedai Kopi Sudut Kota Berbasis Website. *Jurnal Teknologi Informatika*, 2(2), 729–743.
7. Debora, S. E., Angel, R., Manurung, L., & P. B. A. M. (2023). Perancangan Aplikasi Posyandu Berbasis Mobile pada Puskesmas Pembantu Desa Pliken. *Jurnal Teknik Informatika*, 7(6), 3899–3903.
8. Elvi, R., Eva, Y., & Hidayasari, N. (2023). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review. *Jurnal Informatika*, 7(3), 821–834.
9. Fadjar, T., Berliana, A. D. D., Bukhori, A., & Fitri, A. (2022). Transparansi dan Kepentingan Umum. *Jurnal Dialektika: Jurnal Ilmu Sosial*, 19(1), 29–38. <https://doi.org/10.54783/dialektika.v19i1.61>
10. Farissa, R. A., Mayasari, R., & Umaidah, Y. (2021). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Obat dengan Silhouette Coefficient. *Jurnal Informatika*, 5(2), 109–116.
11. Firmansyah, Y., Maulana, R., & Hutagalung, D. O. (2021). Implementasi Model Prototipe dalam Pembuatan Sistem Informasi Penjualan Sparepart Sepeda Motor. *Jurnal Informatika*, 2(1), 63–71.
12. Fuad, N. H. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Kinerja Staf Berbasis Web Studi Kasus BSI Entrepreneur Center. *Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 12–20.
13. Hastiwi, M., et al. (2022). Pentingnya Laporan Keuangan dalam Menilai Kinerja. *Seminar Nasional & Call For Paper Hubisintek*, 16–24.
14. Hendrastuty, N. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa. *Jurnal Pendidikan Informatika*, 3(1), 46–56.
15. Hernita, U. (2020). Implementasi Tabungan Baitullah Ib Hasanah dan Variasi Akad pada PT. BNI Syariah Kantor Cabang Pekanbaru [Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang].
16. Husaini, M., Siti, R., & Marizka, A. (2023). Implementasi Program Perluas Jangkauan UMKM di Kabupaten Balangan. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2(4), 1275–1289.
17. Jayanti, W. E., & Meilinda, E. (2021). Implementasi Model Prototype dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek (SAMAR) Berbasis Web bagi Perusahaan Kontraktor. *Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 19–27.
18. Khoulah, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database: Sebuah Literature Review. *Jurnal Informatika*, 3(1), 8–11.
19. Lating, A. I. S. (2022). Penyajian Laporan Keuangan Masjid Sesuai ISAK No. 35 untuk Peningkatan Transparansi dan Akuntabilitas. *Owner: Riset & Jurnal Akuntansi*, 7(1), 489–511. <https://doi.org/10.33395/owner.v7i1.1222>
20. Luhur, U. B. (2020). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat. *Jurnal Informatika*, 7(2), 101–110.
21. Mu'amar. (2023). Rancangan Sistem Presensi dan Rekapitulasi Jurnal Kegiatan OJT Menggunakan Visual Studio Code Berbasis Web di Airnav Cabang MATSC. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 1–13.
22. Narulita, S., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Jurnal Informatika*, 3(2), 244–256.
23. Noneng, M., et al. (2024). Pelatihan Pembuatan UML (Unified Modelling Language) Menggunakan Aplikasi Draw.io pada Prodi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Jambi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 50–60.
24. Noviana, M., & Santoso, B. (2024). Pengaruh Bonus Dapat Memotivasi Kerja CV. Auto Bearing. *Jurnal Manajemen*, 2(2), 45–52.
25. Ramadona, A., et al. (2020). Analisis PIECES dan Pengaruh Perancangan Website Fikri Karya Gemilang Terhadap Sistem Promosi Menggunakan Model Waterfall. *Jurnal Informatika*, 7(1), 10–20.
26. Ramdany, S. W., et al. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 15–25.
27. Rizal, F., Multazam, Z., Basit, I. I. (2024). Pelatihan Teknologi Digital: Sistem Manajemen Iuran Warga Berbasis Website untuk Paguyuban. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 33–41.
28. Sari, I. P., et al. (2022). Perancangan Sistem Aplikasi Penjualan dan Layanan Jasa Laundry Sepatu Berbasis Website. *Jurnal Informatika*, 4(2), 100–110.
29. Sulistyawati, A. A. D., & Sadikin, M. (2021). Penerapan Algoritma K-Medoids untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 10(3), 516–526.
30. Syahputra, M., & Ridho, F. (2022). Perancangan Sistem Informatika Aplikasi Monitoring Absensi Karyawan pada PT Socfindo Menggunakan QR Code Berbasis Web. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 6(4), 1041–1052.
31. Syukri, M., Maulidya, A., & Syahputra, D. (2023). Transformasi Manageria. *Journal of Islamic Education Management*, 3(2), 535–542. <https://doi.org/10.47476/manageria.v3i2.3182>
32. Wisandra, A., & Azzahra, P. S. (2023). Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Online Pasien Rawat Jalan pada Puskesmas Menggunakan Metode Prototype. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(2), 122–136.
33. Yuningsih, Y., et al. (2024). Application of the Waterfall Model in the Design of a Website-Based Contribution Payment Information System Using the Bootstrap Framework. *IJIS (Indonesian Journal on Information System)*, 9(1), 73–85.
34. Yunita, F. A. (2020). Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Black Box Testing Studi Kasus E-Wisudawan di Institut Sains. *Jurnal Teknik Informatika*, 5(2), 42–51.