

MODEL PREDIKSI PENENTUAN PEMBERIAN KREDIT MENGUNAKAN K-NEAREST NEIGHBOR BERBASIS GENETIC ALGORITHM

Lathifa Nur Azizah
Teknologi Informasi
*) lathifaazizahh@gmail.com

Abstrak

Pembiayaan konsumen adalah pembiayaan untuk pengadaan barang berdasarkan kebutuhan konsumen dengan pembayaran secara angsuran. Sedangkan perusahaan pembiayaan adalah badan usaha yang khusus didirikan untuk melakukan usaha sewa guna usaha, anjak piutang, pembiayaan konsumen, dan/atau usaha kartu kredit. Perusahaan pembiayaan akan menyetujui kredit yang diajukan konsumen setelah melakukan analisis kredit terhadap kelayakan pemberian pembiayaan konsumen, apakah disetujui atau tidak. Untuk mengatasi permasalahan yang ada diperlukan suatu model yang mampu mengklasifikasikan dan memprediksi data konsumen yang bermasalah dan tidak bermasalah. Pada penelitian ini dilakukan pengujian yaitu k-Nearest Neighbor dan k-Nearest Neighbor optimasi Algoritma Genetika yang diterapkan pada data konsumen yang menerima pembiayaan kredit, apakah konsumen bermasalah atau tidak. Dari hasil pengujian dengan mengukur performansi ketiga algoritma menggunakan metode uji Cross Validation, Confusion Matrix dan ROC Curve, diketahui bahwa algoritma k-Nearest Neighbor yang dioptimasi dengan Genetic Algorithm memiliki akurasi dan nilai AUC tertinggi.

Kata Kunci: kredit, K-Nearest Neighbor dan genetic algorithm.

PENDAHULUAN

Penting bagi bank dan lembaga keuangan untuk mengevaluasi risiko kredit terlebih dahulu bagi konsumen (Hendrastuty, Ihza, et al., 2021). Model penilaian kredit yang baik akan membantu bank dan lembaga keuangan membuat keputusan yang tepat untuk menghindari potensi risiko yang besar (Hendrastuty, Rahman Isnain, et al., 2021). Penilaian kredit sebagai teknik penilaian merupakan instrumen yang sangat penting dalam industri keuangan dan perbankan (Sari et al., 2021b). Penilaian kredit telah menjadi masalah yang sangat penting karena pertumbuhan industri kredit baru-baru ini, sehingga departemen kredit bank menghadapi sejumlah besar data kredit konsumen untuk diproses, tetapi tidak mungkin untuk menganalisis sejumlah besar data ini baik dari segi ekonomi dan tenaga kerja (Sari et al., 2021a), (Puspitasari & Budiman, 2021).

Dalam studi ini kami meninjau karya-karya yang telah menerapkan metode data mining dalam masalah evaluasi risiko kredit (Nabila, Rahman Isnain, et al., 2021). KNN memiliki kelebihan seperti ketangguhan terhadap data latih yang memiliki banyak noise dan efektif bila data latih berukuran besar, prosesnya mudah direpresentasikan dibandingkan dengan metode lainnya (Nabila, Isnain, et al., 2021), (I. D. Lestari et al., 2020). Algoritma genetika yang kompleks dan adaptif biasanya digunakan dalam memecahkan masalah optimasi yang kuat (Abidin, 2013). Pada dasarnya, mereka melibatkan bekerja dengan populasi individu di mana setiap individu adalah solusi potensial (optimal), dan setiap populasi adalah bagian dari keseluruhan ruang pencarian (Purnama et al., 2018).

KAJIAN PUSTAKA

Kredit

Istilah kredit berasal dari bahasa Latin “credere” yang berarti kepercayaan (Arpiansah et al., 2021b). Dalam bahasa Belanda istilahnya “vertrouwen”, dalam bahasa Inggris “faith” atau “trust or confidence” artinya percaya (Arpiansah et al., 2021a). Dapat dikatakan bahwa kreditur dalam hubungan per kreditan dengan debitur dalam waktu dan syarat-syarat yang telah disetujui bersama, dapat mengembalikan atau dapat membayar kembali kredit yang bersangkutan (Firzatullah, 2021), (Sangha, 2022). Kredit adalah pemberian prestasi (misalnya uang, barang) dengan balas prestasi (kontra prestasi) yang akan terjadi pada waktu mendatang (Nurkholis et al., 2021), (Nurkholis & Saputra, 2021). Setiap kredit yang telah disetujui dan disepakati antara pihak kreditur dan debitur maka wajib dituangkan dalam perjanjian kredit (akad kredit) secara tertulis (Aldino et al., 2021). Dalam undang-undang perbankan tidak ditemukan istilah dari “perjanjian kredit” (Yulianti & Sulistyawati, 2021). Istilah perjanjian kredit dapat dilihat dalam instruksi pemerintah yang ditujukan kepada masyarakat, yang menyatakan bahwa dalam setiap pemberian kredit bentuk apapun bank wajib menggunakan akad perjanjian kredit (Sulistiyawati et al., 2013), (Warsela et al., 2021), (Teknologi, Jtsi, Sari, et al., 2021).

K-Nearest Neighbor

Algoritma Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada (Ningsih et al., 2017), (Agustina & Isnaini, 2020). Algoritma K-NN adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised (Mindhari et al., 2020). Perbedaan antara supervised learning dengan unsupervised learning adalah pada supervised learning bertujuan untuk menemukan pola baru dalam data dengan menghubungkan pola data yang sudah ada dengan data yang baru (Dewi et al., 2021b), (Dewi et al., 2021a). Sedangkan pada unsupervised learning, data belum memiliki pola apapun, dan tujuan unsupervised learning untuk menemukan pola dalam sebuah data (Teknologi, Jtsi, Rahmadhani, et al., 2021). Tujuan dari algoritma k-NN adalah untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan training samples (Rahmadani et al., 2020), (Aditya et al., 2017). K-Nearest Neighbor sering digunakan dalam klasifikasi dengan tujuan dari algoritma ini adalah untuk mengklasifikasi objek baru berdasarkan atribut dan training samples (Hamidy & Octaviansyah, 2011). Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN atau KNN) adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut (Hamidy, 2016), (Anisa Martadala et al., 2021). Teknik ini sangat sederhana dan mudah diimplementasikan (Yuliana et al., 2021).

Genetic Algorithm

Algoritma genetika adalah prosedur pencarian dan optimasi berdasarkan teori seleksi alami Charles Darwin (Qomariah & Sucipto, 2021). Sejak pertama kali dirintis oleh John Holland pada tahun 1960-an, algoritma genetika telah dipelajari, diteliti dan diaplikasikan secara luas pada berbagai bidang (Cahya, 2021), (Saputra & Puspaningrum, 2021). Algoritma genetika banyak digunakan pada masalah praktis yang berfokus pada pencarian parameter-parameter optimal (G. Lestari & Savitri Puspaningrum, 2021). Mekanisme dari penggunaan algoritma genetika berasal dari teori seleksi alam Charles Darwin dimana hanya populasi yang mempunyai nilai fitness yang tinggi yang mampu bertahan

(Teknologi, Jtsi, Wahyuni, et al., 2021). Algoritma genetika telah digunakan untuk memperoleh solusi nilai optimum dan menunjukkan kelebihanannya untuk menemukan solusi nilai optimum untuk persoalan-persoalan yang kompleks (Setiawan & Muhaqiqin, 2021), (Yolanda & Neneng, 2021). Secara umum algoritma genetika terbagi atas dua yaitu algoritma genetika biner (binary genetic algorithm) dan algoritma genetika riil (real genetic algorithm) (Yasin et al., 2021). Penelitian ini menggunakan algoritma genetika biner untuk melakukan optimasi pada ukuran penampang dan topologi struktur rangka kudakuda atap baja (Neneng et al., 2021), (Puspaningrum et al., 2020). Secara umum tahapan algoritma genetika biner dimulai dengan memanggil populasi secara acak yang direpresentasikan menjadi bilangan 0 dan 1 sebagai discrete variable (Irawan & Neneng, 2020).

METODE

Metodologi yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini menggunakan metode Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) terdiri dari enam tahapan yang merupakan proses siklis (Abidin & Permata, 2021), yaitu:

Pemahaman Bisnis adalah: Pemahaman bisnis mencakup penetapan tujuan bisnis, penilaian situasi saat ini, penetapan tujuan bisnis, penetapan tujuan penambangan data, dan pengembangan rencana proyek (Abidin, 2021).

Pemahaman Data adalah: Setelah tujuan bisnis dan rencana proyek ditetapkan, pemahaman data memperhitungkan data yang dibutuhkan. Langkah ini dapat mencakup pengumpulan data awal, deskripsi data, eksplorasi data, dan verifikasi kualitas data. Eksplorasi data seperti tinjauan statistik ringkasan (yang mencakup tampilan visual dari variabel kategori) dapat terjadi pada akhir tahap ini. Model seperti analisis kluster juga dapat diterapkan pada tahap ini, dengan tujuan untuk mengidentifikasi pola pada data (Suaidah, 2021).

Persiapan Data adalah: Setelah sumber data yang tersedia diidentifikasi, sumber data ini perlu dipilih, dibersihkan, dibangun ke dalam bentuk yang diinginkan dan dibentuk. Pembersihan dan transformasi data dalam penyusunan model data perlu dilakukan pada tahap ini. Eksplorasi data yang lebih mendalam juga dapat diterapkan pada tahap ini, dan penggunaan model tambahan lagi memberikan kesempatan untuk melihat pola berdasarkan pemahaman bisnis (Ramadhan et al., 2021).

Pemodelan adalah: Metode penambangan data, seperti visualisasi (penggambaran data dan membangun hubungan) dan analisis pengelompokan (untuk mengidentifikasi variabel mana yang terkait satu sama lain) berguna untuk analisis awal. Alat seperti induksi aturan umum dapat mengembangkan aturan asosiasi awal. Setelah pemahaman data yang lebih luas diperoleh (seringkali melalui pengenalan pola yang dipicu dengan melihat keluaran model), model yang lebih rinci yang cocok untuk jenis data tersebut dapat diterapkan. Pembagian data menjadi data latih dan data uji juga diperlukan untuk pemodelan (Surahman et al., 2021a).

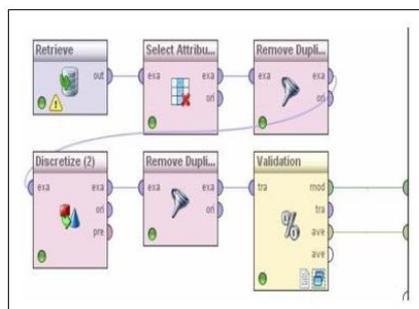
Evaluasi adalah: Hasil model harus dievaluasi dalam konteks tujuan bisnis yang ditetapkan pada tahap awal (pemahaman bisnis). Ini akan mengarah pada identifikasi kebutuhan lain (seringkali melalui pengenalan pola), seringkali kembali ke tahap awal CRISP-DM. Mendapatkan pemahaman bisnis adalah prosedur berulang dalam penambangan data, di mana hasil dari berbagai visualisasi, fakta statistik, dan metode kecerdasan buatan

menunjukkan kepada pengguna hubungan baru yang memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang operasi perusahaan (Surahman et al., 2021b).

Deployment adalah: Data mining dapat digunakan baik untuk membuktikan hipotesis sebelumnya, atau untuk penemuan pengetahuan (identifikasi hubungan yang tidak terduga dan berguna). berbagai tujuan, termasuk memprediksi atau mengidentifikasi situasi kunci. Model-model ini perlu dipantau untuk mengawasi setiap perubahan dalam operasi, karena apa yang mungkin terjadi sekarang mungkin tidak lagi tepat satu tahun ke depan. Jika perubahan besar terjadi, model harus dibuat ulang. Adalah bijaksana untuk mencatat hasil proyek penambangan data sehingga bukti terdokumentasi tersedia untuk penelitian masa depan (Puspaningrum et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat akurasi algoritma klasifikasi data mining pada data konsumen berupa kredit yaitu seluruh data yang telah disetujui oleh perusahaan pembiayaan. Untuk menentukan tingkat akurasi, hasil dari analisis algoritma k-Nearest Neighbor dan yang telah dioptimasi dengan Algoritma Genetika akan dibandingkan atau dibandingkan. Sebelum melakukan perbandingan, masing-masing algoritma akan diuji kinerjanya. Cara standar untuk memprediksi tingkat kesalahan dalam sampel menggunakan 10-Fold Cross Validation. Data secara acak dibagi menjadi 10 bagian di mana kelas diwakili dalam proporsi yang kira-kira sama dengan kumpulan data lengkap. 10-Fold Cross Validation telah menjadi metode standar dan cukup untuk mendapatkan estimasi kesalahan yang andal. Dengan desain model seperti di bawah ini:



Gambar 1 Desain Model

Menguji Model K-Nearest Neighbor

Nilai akurasi, presisi, dan recall dari data pelatihan dapat dihitung menggunakan RapidMiner. Hasil pengujian dengan menggunakan model k-Nearest Neighbor diperoleh akurasi = 54,32%, presisi = 36,39%, recall = 41,92% seperti terlihat pada Tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1 Hasil Uji K-Nearest Neighbor

Accuracy:54.32%		+/-6.39%	
(mikro:54.30%)			
	True Ya	True Tidak	Class precision
pred. Ya	189	97	66.08%
pred. Tidak	121	70	36.65%
class recall	60.97%	41.92%	

Confusion Matrix

Diketahui bahwa dari 477 data, 189 tergolong buruk menurut prediksi yang dilakukan menggunakan metode k-Nearest Neighbor, kemudian 97 data diprediksi buruk tetapi ternyata buruk baik, 70 kelas data baik diprediksi sesuai, dan 121 data diprediksi baik. ternyata buruk.

Kurva ROC

Hasil perhitungan divisualisasikan dengan kurva ROC. Garis horizontal adalah positif palsu dan garis vertikal adalah positif benar.



Gambar 2 Kurva ROC

Menguji Model K-Nearest Neighbor Dioptimalkan Oleh Algoritma Genetika

Nilai akurasi, presisi, dan recall dari data pelatihan dapat dihitung menggunakan RapidMiner. Hasil pengujian menggunakan model k-Nearest Neighbor yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika diperoleh akurasi = 68,56%, presisi = 86,96%, recall = 11,98% seperti terlihat pada Tabel 2. di bawah ini:

Tabel 2 Hasil Uji K-Nearest Neighbor

Accuracy:68.56% (mikro:68.55%)		+/-2.55%	
	True Ya	True Tidak	Class precision
pred. Ya	307	147	67.62%
pred. Tidak	3	20	86.96%
class recall	99.03%	11.98%	

Confusion Matrix

Diketahui bahwa dari 307 data, 147 tergolong buruk menurut prediksi yang dilakukan menggunakan metode k-Nearest Neighbor, kemudian 147 data diprediksi buruk tetapi ternyata buruk baik, 20 kelas data baik diprediksi sesuai, dan 3 data diprediksi baik. ternyata buruk.

Kurva ROC

Hasil perhitungan divisualisasikan dengan kurva ROC. Garis horizontal adalah positif palsu dan garis vertikal adalah positif benar.



Gambar 3 Kurva ROC

Hasil Analisa

Dari hasil analisis model yang dihasilkan oleh algoritma k-Nearest Neighbor dan k-Nearest Neighbor yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika yang diuji menggunakan metode Cross Validation, maka dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi K-Nearest Neighbor yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika memiliki hasil pengujian yang paling tinggi.

SIMPULAN

Berikut adalah kesimpulan yang diambil setelah melakukan penelitian: Pengujian model menggunakan k-Nearest Neighbor menggunakan data kredit tahun 2009. Model yang dihasilkan diuji untuk mendapatkan nilai akurasi, presisi dan AUC dari masing-masing algoritma sehingga pengujian menggunakan k-Nearest Neighbor mendapatkan nilai akurasi sebesar 54,32% dengan presisi nilai 36,39% dan nilai AUC adalah 0,500. Pengujian dengan menggunakan k-Nearest Neighbor Optimized Genetic Algorithm diperoleh nilai akurasi sebesar 68,56% dengan nilai presisi 86,96% dan nilai AUC sebesar 0,500. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian kredit tahun 2009 menggunakan K-Nearest Neighbor yang dioptimasi dengan Algoritma Genetika lebih baik dibandingkan dengan K-Nearest Neighbor itu sendiri.

REFERENSI

- Abidin, Z. (2021). PENGARUH PENAMBAHAN KORPUS PARALEL PADA MESIN PENERJEMAH STATISTIK BAHASA INDONESIA KE BAHASA LAMPUNG DIALEK NYO. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 13–19.
- Abidin, Z. (2013). Model Evaluasi Performa Mahasiswa Tahun Pertama Melalui Pendekatan Fuzzy Inference System dengan Metode Tsukamoto. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 1(1).
- Abidin, Z., & Permata, P. (2021). Pengaruh Penambahan Korpus Paralel Pada Mesin Penerjemah Statistik Bahasa Indonesia Ke Bahasa Lampung Dialek Nyo. *Jurnal Teknoinfo*, 15(1), 13. <https://doi.org/10.33365/jti.v15i1.889>
- Aditya, A., Efendi, S. O., & Hamidy, F. (2017). Sistem Pengendalian Internal Persediaan Bahan Habis Pakai (Studi Kasus: PT Indokom Samudra Persada). *Jurnal Tekno Kompak*, 11(1), 14–17.
- Agustina, I., & Isnaini, F. (2020). Sistem Perhitungan dan Pelaporan Pajak Penghasilan Pasal 21 pada Universitas XYZ. *Jurnal Ilmiah Infrastruktur Teknologi Informasi (JIITI)*, 1(2), 24–29.
- Aldino, A. A., Saputra, A., & Nurkholis, A. (2021). *Application of Support Vector Machine (SVM) Algorithm in Classification of Low-Cape Communities in Lampung*

- Timur*. 3(3), 325–330. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1041>
- Anisa Martadala, D., Redi Susanto, E., & Ahmad, I. (2021). Model Desa Cerdas Dalam Pelayanan Administrasi (Studi Kasus: Desa Kotabaru Barat Kecamatan Martapura Kabupaten Oku Timur). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(2), 40–51. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Arpiansah, R., Fernando, Y., & Fakhrurozi, J. (2021a). Game Edukasi VR Pengenalan Dan Pencegahan Virus Covid-19 Menggunakan Metode MDLC Untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 88–93.
- Arpiansah, R., Fernando, Y., & Fakhrurozi, J. (2021b). GAME EDUKASI VR PENGENALAN DAN PENCEGAHAN VIRUS COVID-19 MENGGUNAKAN METODE MDLC UNTUK ANAK USIA DINI. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 88–93.
- Cahya, T. N. (2021). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SUPPLIER FASILITAS RUMAH SAKIT MENGGUNAKAN METODE PROFILE*. 2(1), 110–121.
- Dewi, R. K., Ardian, Q. J., Sulistiani, H., & Isnaini, F. (2021a). Dashboard Interaktif Untuk Sistem Informasi Keuangan Pada Pondok Pesantren Mazroatul’Ulum. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 116–121.
- Dewi, R. K., Ardian, Q. J., Sulistiani, H., & Isnaini, F. (2021b). DASHBOARD INTERAKTIF UNTUK SISTEM INFORMASI KEUANGAN PADA PONDOK PESANTREN MAZROATUL’ULUM. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 116–121.
- Firzatullah, R. M. (2021). Menggunakan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Uang Kuliah Tunggal Universitas XYZ Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Petir*, 14(2), 170–180. <https://doi.org/10.33322/petir.v14i2.996>
- Hamidy, F. (2016). Pendekatan Analisis Fishbone Untuk Mengukur Kinerja Proses Bisnis Informasi E-Koperasi. *Jurnal Teknoinfo*, 10(1), 11–13.
- Hamidy, F., & Octaviansyah, A. F. (2011). Rancangan Sistem Informasi Ikhtisar Kas Berbasis Web Pada Masjid Ulul Albaab Bataranila Di Lampung Selatan. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Hendrastuty, N., Ihza, Y., Ring Road Utara, J., & Lor, J. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Santri Berbasis Android. *Jdmsi*, 2(2), 21–34.
- Hendrastuty, N., Rahman Isnain, A., & Yanti Rahmadhani, A. (2021). *Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Program Kartu Prakerja Pada Twitter Dengan Metode Support Vector Machine*. 6(3), 150–155. <http://situs.com>
- Irawan, A. A., & Neneng, N. (2020). SISTEM INFORMASI PENERIMAAN SISWA BARU BERBASIS WEB (STUDI KASUS SMA FATAHILLAH SIDOHARJO JATI AGUNG LAMPUNG SELATAN). *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(2), 245–253.
- Lestari, G., & Savitri Puspaningrum, A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Tunjangan Karyawan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Studi Kasus: Pt Mutiara Ferindo Internusa. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 38–48. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>

- Lestari, I. D., Samsugi, S., & Abidin, Z. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pekerja Part Time Berbasis Mobile Di Wilayah Bandar Lampung. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 1(1), 18–21.
- Mindhari, A., Yasin, I., & Isnaini, F. (2020). PERANCANGAN PENGENDALIAN INTERNAL ARUS KAS KECIL MENGGUNAKAN METODE IMPREST (STUDI KASUS: PT ES HUPINDO). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 58–63.
- Nabila, Z., Isnaini, A. R., Permata, P., & Abidin, Z. (2021). ANALISIS DATA MINING UNTUK CLUSTERING KASUS COVID-19 DI PROVINSI LAMPUNG DENGAN ALGORITMA K-MEANS. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 100–108.
- Nabila, Z., Rahman Isnaini, A., & Abidin, Z. (2021). Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(2), 100. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, 4(02), 93–100.
- Ningsih, N., Isnaini, F., Handayani, N., & Neneng, N. (2017). Pengembangan sistem perhitungan shu (sisa hasil usaha) untuk meningkatkan penghasilan anggota pada koperasi manunggal karya. *Jurnal Tekno Kompak*, 11(1), 10–13.
- Nurkholis, A., & Saputra, E. (2021). *E-Health Berbasis Mobile Untuk Meningkatkan Layanan Klinik*. 15(2), 127–133.
- Nurkholis, A., Susanto, E. R., & Wijaya, S. (2021). Penerapan Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Publik. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(1), 124–134.
- Purnama, S., Megawaty, D. A., & Fernando, Y. (2018). Penerapan Algoritma A Star Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner di Kota Bandarlampung. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 28–32.
- Puspaningrum, A. S., Neneng, N., Saputri, I., & Ariany, F. (2020). PENGEMBANGAN E-RAPORT KURIKULUM 2013 BERBASIS WEB PADA SMA TUNAS MEKAR INDONESIA. *Jurnal Komputasi*, 8(2), 94–101.
- Puspitasari, M., & Budiman, A. (2021). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Menggunakan Metode Fast (Framework for the Application System Thinking) (Studi Kasus : Sman 1 Negeri Katon). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(2), 69–77. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Qomariah, L., & Sucipto, A. (2021). Sistem Infomasi Surat Perintah Tugas Menggunakan Pendekatan Web Engineering. *JTSI-Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 86–95.
- Rahmadani, E. L., Sulistiani, H., & Hamidy, F. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Jasa Cuci Mobil (Studi Kasus: Cucian Gading Putih). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 22–30.
- Ramadhan, A. F., Putra, A. D., & Surahman, A. (2021). APLIKASI PENGENALAN PERANGKAT KERAS KOMPUTER BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY (AR). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 24–31.

- Sangha, Z. K. (2022). *PENERAPAN SISTEM INFORMASI PROFIL BERBASIS WEB DI DESA BANDARSARI*. 3(1), 29–37.
- Saputra, A., & Puspaningrum, A. S. (2021). SISTEM INFORMASI AKUNTANSI HUTANG MENGGUNAKAN MODEL WEB ENGINEERING (Studi Kasus: Haanhani Gallery). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 1–7.
- Sari, M. P., Setiawansyah, S., & Budiman, A. (2021a). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERPUSARI, M. P., Setiawansyah, S., & Budiman, A. (2021). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE FAST (FRAMEWORK FOR THE APPLICATION SYSTEM THINKING)(STUDI KASUS: SMAN 1 NEGERI KATON). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 69–77.
- Sari, M. P., Setiawansyah, S., & Budiman, A. (2021b). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE FAST (FRAMEWORK FOR THE APPLICATION SYSTEM THINKING)(STUDI KASUS: SMAN 1 NEGERI KATON). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 69–77.
- Setiawan, R. P., & Muhaqiqin, M. (2021). Sistem Informasi Manajemen Presensi Siswa Berbasis Mobile Studi Kasus SMAN 1 Sungkai Utara Lampung Utara. ... *Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(3), 119–124. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/898>
- Suaidah, S. (2021). Teknologi Pengendali Perangkat Elektronik Menggunakan Sensor Suara. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 02(02). <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/1341>
- Sulistiyawati, A., Hasyim, A., & Suyanto, E. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Dalam Bentuk Cd Tutorial Desain Grafis. *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi Pendidikan (Old)*, 1(7).
- Surahman, A., Wahyudi, A. D., Putra, A. D., Sintaro, S., & Pangestu, I. (2021a). Perbandingan Kualitas 3D Objek Tugu Budaya Saibatin Berdasarkan Posisi Gambar Fotogrametri Jarak Dekat. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(2), 65–70.
- Surahman, A., Wahyudi, A. D., Putra, A. D., Sintaro, S., & Pangestu, I. (2021b). Perbandingan Kualitas 3D Objek Tugu Budaya Saibatin Berdasarkan Posisi Gambar Fotogrametri Jarak Dekat. *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 2, 296–301.
- Teknologi, J., Jtsi, I., Rahmadhani, T., Isnaini, F., Informasi, S., Teknik, F., & Indonesia, U. T. (2021). *Sistem Informasi Akuntansi Pendapatan Perusahaan (Studi Kasus : Pt Mutiara Ferindo Internusa)*. 2(4), 16–21.
- Teknologi, J., Jtsi, I., Sari, D. D., Isnaini, F., Informasi, S., Teknik, F., & Indonesia, U. T. (2021). *SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA KELEMBAGAAN MADRASAH (STUDI KASUS : KEMENTERIAN AGAMA PESAWARAN)*. 2(4), 74–80.
- Teknologi, J., Jtsi, I., Wahyuni, D. S., Megawaty, D. A., Informasi, S., Teknik, F., Universitas, K., Indonesia, T., Teknik, F., Universitas, K., & Indonesia, T. (2021). *Web Untuk Pemilihan Perumahan Siap Huni Menggunakan Metode Ahp (Studi Kasus : Pt Aliquet and Bes)*. 2(4), 22–28.

- Warsela, M., Wahyudi, A. D., & Sulistiyawati, A. (2021). PENERAPAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT UNTUK Mendukung Marketing Credit Executive (Studi Kasus: PT FIF Group). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 78–87.
- Yasin, I., Yolanda, S., & Studi Sistem Informasi Akuntansi, P. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi untuk Perhitungan Biaya Sewa Kontainer Pada PT Java Sarana Mitra Sejati. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (JIMASIA)*, 1(1), 24–34.
- Yolanda, S., & Neneng, N. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi untuk Perhitungan Biaya Sewa Kontainer Pada PT Java Sarana Mitra Sejati. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi*, 1(1), 24–34.
- Yuliana, Y., Paradise, P., & Kusriani, K. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 10(3), 127. <https://doi.org/10.22303/csrid.10.3.2018.127-138>
- Yulianti, T., & Sulistyawati, A. (2021). *Online Focus Group Discussion (OFGD) Model Design in Learning*.