

**DETEKSI PENIPUAN TRANSAKSI KARTU KREDIT MENGGUNAKAN
SUPPORT VECTOR MACHINE DENGAN *ISOLATION FOREST* SEBAGAI
DETEKSI *OUTLIER***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
DAFFA ZERLINA ALDA
09010221004

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : DAFFA ZERLINA ALDA

NIM : 09010221004

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "DETEKSI PENIPUAN TRANSAKSI KARTU KREDIT MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* DENGAN *ISOLATION FOREST* SEBAGAI DETEKSI *OUTLIER*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Januari 2025

Yang menyatakan,



DAFFA ZERLINA ALDA

NIM. 09010221004

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : DAFFA ZERLINA ALDA

NIM : 09010221004

Judul skripsi : DETEKSI PENIPUAN TRANSAKSI KARTU KREDIT
MENGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*
DENGAN *ISOLATION FOREST* SEBAGAI DETEKSI
OUTLIER

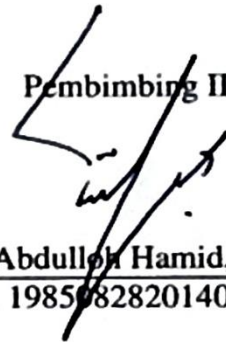
telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I



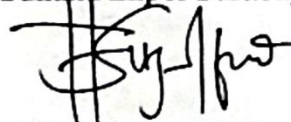
Dr. Dian Candra Rini Novitasari, M.Kom
NIP. 198511242014032001

Pembimbing II



Dr. Abdullah Hamid, M.Pd
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : DAFFA ZERLINA ALDA
NIM : 09010221004
Judul Skripsi : DETEKSI PENIPUAN TRANSAKSI KARTU KREDIT
MENGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*
DENGAN *ISOLATION FOREST* SEBAGAI DETEKSI
OUTLIER

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 18 Desember 2024

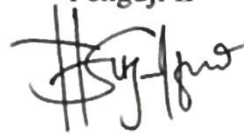
Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



Putroue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Penguji II



Yuniar Farida, M.T.
NIP. 197905272014032002

Penguji III



Dr. Dian Candra Rini Novitasari, M.Kom
NIP. 198511242014032001

Penguji IV



Dr. Abdullon Hamid, M.Pd
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Amrozi Hamdani, M.Pd.
NIP. 198507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : **Daffa Zerlina Alda**
NIM : **09010221004**
Fakultas/Jurusan : **Fakultas Sains dan Teknologi**
E-mail address : **daffazerlinaa@gmail.com**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

DETEKSI PENIPUAN TRANSAKSI KARTU KREDIT MENGGUNAKAN

SUPPORT VECTOR MACHINE DENGAN ISOLATION FOREST SEBAGAI

DETEKSI OUTLIER

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Januari 2025

Penulis



(Daffa Zerlina Alda)

ABSTRAK

DETEKSI PENIPUAN TRANSAKSI KARTU KREDIT MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* DENGAN *ISOLATION FOREST* SEBAGAI DETEKSI *OUTLIER*

Maraknya penggunaan kartu kredit membuka peluang bagi oknum yang tidak bertanggung jawab dalam melancarkan aksi kejahatan. Salah satu langkah pencegahan dapat dilakukan dengan mendeteksi adanya kejanggalan melalui riwayat transaksi yang dilakukan. Deteksi kejanggalan pada transaksi kartu kredit dapat dilakukan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). SVM merupakan metode yang bertujuan menemukan *hyperplane* sehingga dapat memisahkan data sesuai kelas label. Data pada penelitian ini memiliki jumlah yang banyak sehingga memerlukan adanya deteksi *outlier* menggunakan *Isolation Forest* (IF) untuk menjaga kualitas model. Penelitian ini memvariasikan nilai CP pada metode IF dan memvariasikan jenis kernel, serta nilai dalam C, derajat polinom, dan gamma pada metode SVM. Hasil evaluasi terbaik diperoleh dari uji coba Kernel Polinomial dengan 1, 4, dan 9% sebagai nilai C, derajat polinom, dan CP. Penghapusan data *outlier* meningkatkan nilai evaluasi model klasifikasi deteksi penipuan transaksi kartu kredit menjadi 99,74% untuk nilai akurasi, 99,07% untuk nilai presisi, dan 97,45% untuk nilai *recall*.

Kata kunci: Penipuan, Kartu Kredit, SVM, Isolation Forest, Klasifikasi.

ABSTRACT

DETECTING CREDIT CARD TRANSACTION FRAUD USING SUPPORT VECTOR MACHINE WITH ISOLATION FOREST AS OUTLIER DETECTION

The widespread use of credit cards opens up opportunities for irresponsible people to commit crimes. One of the preventive measures can be taken by detecting irregularities through the history of transactions made. Detection of irregularities in credit card transactions can be done using the Support Vector Machine (SVM) method. SVM is a method that aims to find a hyperplane so that it can separate data according to the label class. The data in this study has a large amount so that it requires outlier detection using Isolation Forest (IF) to maintain model quality. This research varies the CP value in the IF method and varies the kernel type, as well as the value in C, polynomial degree, and gamma in the SVM method. The best evaluation results were obtained from testing the Polynomial Kernel with 1, 4, and 9% as the values of C, polynomial degree, and CP. The removal of outlier data increases the evaluation value of the credit card transaction fraud detection classification model to 99.74% for accuracy value, 99.07% for precision value, and 97.45% for recall value.

Keywords: Fraud, Credit Card, SVM, Isolation Forest, Classification.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Batasan Masalah	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Penipuan Kartu Kredit	10
2.2. <i>Isolation Forest</i> (IF)	14
2.3. Normalisasi <i>MinMax Scaler</i>	17
2.4. <i>k-Fold Cross Validation</i>	17
2.5. <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	19
2.6. <i>Confusion Matrix</i>	24
2.7. Integrasi Keilmuan	26

2.7.1. Kartu Kredit dalam Perspektif Islam	26
2.7.2. Penipuan dalam Perspektif Islam	34
III METODE PENELITIAN	37
3.1. Jenis Penelitian	37
3.2. Jenis dan Sumber Data	37
3.3. Tahapan Penelitian	39
3.4. Skema Uji Coba <i>Tuning</i> Parameter	42
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Analisis Data	43
4.2. Penanganan <i>Outlier</i>	45
4.3. Normalisasi	53
4.4. Pembagian Data	55
4.5. Proses Klasifikasi	56
4.6. Pengujian Model dan Evaluasi Hasil	59
4.6.1. Uji Coba Kernel Linear	60
4.6.2. Uji Coba Kernel Polinomial	64
4.6.3. Uji Coba Kernel RBF	69
4.6.4. Pembahasan	74
4.7. Upaya Mitigasi	77
4.7.1. Pola Kejadian Penipuan Transaksi Kartu Kredit	77
4.7.2. Aplikasi Sistem Deteksi Penipuan Transaksi Kartu Kredit	79
4.8. Integrasi Keilmuan	80
V PENUTUP	85
5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	86
A Lampiran: Hasil Pohon ke-1	
<i>Isolation Forest</i>	97

DAFTAR TABEL

2.1	<i>Confusion Matrix</i>	25
3.1	Contoh Data	38
3.2	Variabel Data	39
3.3	Deskripsi Parameter Uji Coba	42
4.1	Hasil Rata Rata Kedalaman Pohon Isolasi	47
4.2	Hasil Kedalaman Pohon Isolasi	48
4.3	Hasil <i>Skor Outlier</i>	50
4.4	Data Setelah <i>Outlier</i> Dibersihkan	51
4.5	Data Hasil Normalisasi	54
4.6	Pembagian Data menggunakan <i>k-Fold Cross Validation</i>	55
4.7	Data Latih pada Fold ke-2	56
4.8	Data Uji pada Fold ke-2	58
4.9	Perbandingan Hasil Klasifikasi Menggunakan Kernel Linear (dalam persen)	60
4.10	Perbandingan Hasil Klasifikasi Sebelum dan Sesudah Dilakukan <i>Outlier Handling</i> Menggunakan Kernel Linear (dalam persen)	63
4.11	Perbandingan Hasil Klasifikasi Menggunakan Kernel Polinomial (dalam persen)	65
4.12	Perbandingan Hasil Klasifikasi Sebelum dan Sesudah Dilakukan <i>Outlier Handling</i> Menggunakan Kernel Polinomial (dalam persen)	68
4.13	Perbandingan Hasil Klasifikasi Menggunakan Kernel RBF (dalam persen)	70
4.14	Perbandingan Hasil Klasifikasi Sebelum dan Sesudah Dilakukan <i>Outlier Handling</i> Menggunakan Kernel RBF (dalam persen)	73
4.15	Hasil dari Semua k-Fold dengan Model SVM Terbaik (dalam persen)	75
4.16	Hasil <i>Confusion Matrix</i> pada Data Uji Fold ke-2	76

DAFTAR GAMBAR

2.1	Visualisasi Kinerja <i>Isolation Forest</i>	14
2.2	<i>k-fold Cross Validation</i>	18
3.1	Diagram Alir Penelitian	40
3.2	Diagram Alir Penanganan Anomali	40
3.3	Diagram Alir Klasifikasi Menggunakan SVM	41
4.1	Distribusi Data Numerik	43
4.2	Distribusi Data Kategorik	45
4.3	Hasil Pohon Isolasi Pertama	47
4.4	Grafik Hasil Perbandingan Distribusi Data Numerik Sebelum dan Setelah Penanganan <i>Outlier</i>	52
4.5	Hasil Perbandingan Nilai Akurasi pada Kernel Linear	61
4.6	Hasil Perbandingan Nilai Presisi pada Kernel Linear	61
4.7	Hasil Perbandingan Nilai <i>Recall</i> pada Kernel Linear	62
4.8	Perbandingan Hasil Klasifikasi Rata-Rata Terbaik Sebelum dan Setelah Dilakukan <i>Outlier Handling</i> Menggunakan Kernel Linear	63
4.9	Hasil Perbandingan Nilai Akurasi pada Kernel Polinomial	65
4.10	Hasil Perbandingan Nilai Presisi pada Kernel Polinomial	66
4.11	Hasil Perbandingan Nilai <i>Recall</i> pada Kernel Polinomial	67
4.12	Perbandingan Hasil Klasifikasi Rata-Rata Terbaik Sebelum dan Setelah Dilakukan <i>Outlier Handling</i> Menggunakan Kernel Polinomial	69
4.13	Hasil Perbandingan Nilai Akurasi pada Kernel RBF	70
4.14	Hasil Perbandingan Nilai Presisi pada Kernel RBF	71
4.15	Hasil Perbandingan Nilai <i>Recall</i> pada Kernel RBF	72
4.16	Perbandingan Hasil Klasifikasi Terbaik Sebelum dan Sesudah Dilakukan <i>Outlier Handling</i> Menggunakan Kernel RBF	74
4.17	Perbandingan Nilai Hasil Uji Coba Kernel	75

4.18	Distribusi Variabel Numerik pada Data dengan Kelas Penipuan . . .	77
4.19	Distribusi Variabel Kategorik pada Data dengan Kelas Penipuan . . .	78
4.20	Halaman Awal Aplikasi	80
4.21	Hasil <i>Output</i> Aplikasi Deteksi Penipuan Transaksi Kartu Kredit . . .	80



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Addieningrum, F. M. & Aslina, N. (2021). Jual Beli Menggunakan Kartu Kredit Menurut Perspektif Hukum Islam. *Addayyan*, 16(1).
- Agustina, C. & Rahmawati, E. (2023). Perbandingan Teknik Resample pada Algoritma K-NN dan SVM untuk Prediksi Pembatalan Pemesanan Kamar Hotel. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, 10(2), 102–107.
- Amin, M. (2021). Manusia dalam Pandangan Islam. *AL-URWATUL WUTSQA: Kajian Pendidikan Islam*, 1(2), 64–85.
- Aminanto, M. E., Ban, T., Isawa, R., Takahashi, T., & Inoue, D. (2020). Threat alert prioritization using isolation forest and stacked auto encoder with day-forward-chaining analysis. *IEEE Access*, 8, 217977–217986.
- Apriwandi, A. & Heryeson, H. (2022). Cyber Crime dan Fraud Kartu Kredit dan Kartu Debit: Perspektif Akuntansi. *JUEB: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 1(3), 111–124.
- Ariadi, K., Anggraeny, F. T., & Sihananto, A. N. (2024). Perbandingan Performa Metode SVM dan KNN dalam Mengklasifikasikan Citra Infeksi Telinga. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(6), 11342–11347.
- Aritama, R. (2022). Penipuan dalam Hukum Pidana dan Hukum Perdata. *Sentri: jurnal riset ilmiah*, 1(3), 728–736.
- Azhari, M., Situmorang, Z., & Rosnelly, R. (2021). Perbandingan Akurasi, Recall,

- dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma C4. 5, Random Forest, SVM dan Naive Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(2), 640–651.
- Basit, A., Safri, E., & Rehani, R. (2023). Pendidikan Karakter Siswa Madrasah Ibtidaiyah Perspektif Hadis. *Journal Cerdas Mahasiswa*, 5(1), 30–51.
- Bustami, B., Aryani, C. F., et al. (2023). The Nutritional Classification of Pregnant Women Using Support Vector Machine (SVM). *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, 7(1), 174–182.
- Butarbutar, R. (2023). Kejahatan Siber Terhadap Individu: Jenis, Analisis, dan Perkembangannya. *Technology and Economics Law Journal*, 2(2), 3.
- Christian, N. & Veronica, J. (2022). Dampak Kecurangan Pada Bidang Keuangan dan Non-Keuangan Terhadap Jenis Fraud di Indonesia. *Jurnal Riset Akuntansi Mercu Buana*, 8(1).
- Dzulhijjah, A. C. M. & Putri, A. (2023). Perspektif Islam Terhadap Jual Beli Secara Kredit. *Religion: Jurnal Agama, Sosial, dan Budaya*, 1(6), 1021–1032.
- Erdiyanto, R. P. (2023). Penipuan Mengatasnamakan Bank Berbentuk Phising. *Jurnal Inovasi Global*, 1(2), 71–79.
- Fajri, M., Primajaya, A., et al. (2023). Komparasi Teknik Hyperparameter Optimization pada Svm untuk Permasalahan Klasifikasi dengan Menggunakan Grid Search dan Random Search. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 7(1), 10–15.
- Fanani, A., Farida, Y., Arhandi, P. P., Hidayat, M. M., Muhid, A., & Montolalu, B. (2019). Regression Model focused on query for multi documents

summarization based on significance of the sentence position. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17(6), 3050–3056.

Farida, Y., Ulinuha, N., Sari, S., & Desinaini, L. (2023). Comparing Support Vector Machine and Naïve Bayes Methods with A Selection of Fast Correlation Based Filter Features in Detecting Parkinson's Disease. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 14(2), 80.

Fathoni, F. M., Putra, C. A., & Nurlaili, A. L. (2024). Klasifikasi Penyakit Daun Anggur Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Gray Level Co-Occurrence Matrix. *Biner: Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer*, 3(1), 8–15.

Fatoni, A. (2022). Analisis Fiqh Terhadap Kartu Kredit Syariah. *Muamalatuna*, 14(1), 17–30.

Fide, S., Suparti, S., & Sudarno, S. (2021). Analisis sentimen ulasan aplikasi tiktok di google play menggunakan metode support vector machine (svm) dan asosiasi. *Jurnal Gaussian*, 10(3), 346–358.

Filemon, B., Mawardi, V. C., Perdana, N. J., et al. (2022). Penggunaan Metode Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Sentimen E-Wallet. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 10(1).

Firdaus, L. & Setiadi, T. (2023). Perbandingan Algoritma Naive Bayes, Decision Tree, dan KNN untuk Klasifikasi Produk Populer Adidas US dengan Confusion Matrix. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 5(2), 185–195.

Firmansyach, W. A., Hayati, U., & Wijaya, Y. A. (2023). Analisa Terjadinya Overfitting dan Underfitting pada Algoritma Naive Bayes dan Decision Tree

- dengan Teknik Cross Validation. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 262–269.
- Ginting, E. M., Siburian, E. S., Syahfitri, M. D., & Hasyim, H. (2023). Analisis Perilaku Konsumen dan Keamanan Kartu Kredit Perbankan. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4).
- Hidayah, N. & Dodiman, D. (2024). Implementasi Algoritma Multinomial Naïve Bayes, TF-IDF dan Confusion Matrix dalam Pengklasifikasian Saran Monitoring dan Evaluasi Mahasiswa Terhadap Dosen Teknik Informatika Universitas Dayanu Ikhsanuddin. *Jurnal Akademik Pendidikan Matematika*, (pp. 8–15).
- Julianto, R. & Alamsyah, D. (2021). Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Metode SVM dengan Transformasi Fourier dan PCA. *Klik-Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1), 1–12.
- Khaesar, M. (2024). Jadi Korban Penipuan Online, Wanita 44 Tahun Bunuh Diri, Sempat Kirim Pesan ke Radio SS — <https://ketik.co.id/berita/jadi-korban-penipuan-online-wanita-44-tahun-bunuh-diri-semapat-kirim-pesan-ke-radio-ss> [Accessed 23-12-2024].
- Khakim, E. N. R., Hermawan, A., & Avianto, D. (2023). Implementasi Correlation Matrix pada Klasifikasi Dataset Wine. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 7(1), 158–166.
- Lestari, T. S. & Sirodj, D. A. N. (2021). Klasifikasi Penipuan Transaksi Kartu Kredit Menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Riset Statistika*, (pp. 160–167).
- Lubis, S. W., Adikara, P. P., & Darma, B. (2024). Optimasi Hyperparameter Support

- Vector Machine dengan Particle Swarm Optimization Terhadap Klasifikasi Citra Digital Imbalanced. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(3).
- Mardewi, M., Yarkuran, N., Sofyan, S., Aziz, F., & Adriana, A. N. I. (2023). Klasifikasi Kategori Obat Menggunakan Algoritma Support Vector Machine. *Journal Pharmacy and Application of Computer Sciences*, 1(1), 27–32.
- Mardiana, L., Kusnandar, D., & Satyahadewi, N. (2022). Analisis Diskriminan dengan K Fold Cross Validation untuk Klasifikasi Kualitas Air di Kota Pontianak. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 11(1).
- Matt, R. (2021). Credit Card Fraud Statistics (2021) — merchantcostconsulting.com. <https://merchantcostconsulting.com/lower-credit-card-processing-fees/credit-card-fraud-statistics/>. [Accessed 20-12-2024].
- Meiliana, G. et al. (2024). Riba dalam Pandangan Islam dan Dampaknya Terhadap Stabilitas Ekonomi. *Islamologi: Jurnal Ilmiah Keagamaan*, 1(2), 498–509.
- Mutmainah, M. & Yustanti, W. (2024). Studi Komparasi Local Outlier Factor (LOF) dan Isolation Forest (IF) pada Analisis Anomali Kinerja Dosen. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, (pp. 532–540).
- Narayanan, D. (2022). Credit Card Fraud. <https://www.kaggle.com/datasets/dhanushnarayananr/credit-card-fraud>. [Accessed 23-08-2024].
- Ningsih, P. T. S., Gusvarizon, M., & Hermawan, R. (2022). Analisis

Sistem Pendeteksi Penipuan Transaksi Kartu Kredit dengan Algoritma Machine Learning. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 8(2), 386–401.

OJK (2024). Statistik Perbankan Indonesia — ojk.go.id. <https://ojk.go.id/id/kanal/perbankan/data-dan-statistik/statistik-perbankan-indonesia/default.aspx>. [Accessed 03-09-2024].

Paramitha, N. Y., Nuryaman, A., Faisol, A., Setiawan, E., & Nurvazly, D. E. (2023). Klasifikasi Penyakit Stroke Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Siger Matematika*, (pp. 11–16).

Pratiwi, P. P. & Mahendra, I. B. M. (2024). Akurasi Klasifikasi Kualitas Wine Menggunakan Algoritma Random Forest dengan Min-Max Normalization. *Jnatia*, 2, 289–392.

Putra, A., Haeirudin, D., Khairunnisa, H., & Latifah, R. (2021). Analisis Sentimen Masyarakat Terhadap Kebijakan PPKM Pada Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Svm. *Prosiding Semnastek*.

Putri, S., Apriyanto, Y. A., & Wijaya, A. (2023). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Deepl pada Google Play dengan Metode Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Sistem Informasi (JUSIN)*, 4(2), 59–66.

Rabbani, S., Safitri, D., Rahmadhani, N., Anam, M. K., et al. (2023). Perbandingan Evaluasi Kernel SVM untuk Klasifikasi Sentimen dalam Analisis Kenaikan Harga BBM. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 153–160.

- Ramadhan, K. & Kurniawan, R. R. (2022). Perdagangan dan Bisnis dalam Islam. *Al Ibar: Artikel Sejarah Pemikiran Ekonomi Islam*, 1(1).
- Ridho, I. I. & Mahalisa, G. (2023). Analisis Klasifikasi Dataset Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) di Masa Pandemi Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 38–41.
- Rininda, G., Santi, I. H., & Kirom, S. (2023). Penerapan SVM dalam Analisis Sentimen pada Edlink Menggunakan Pengujian Confusion Matrix. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 3335–3342.
- Rusman, J. & Pasae, N. (2023). Prototype Sistem Penyortir Buah Kopi Arabika Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Metode Support Vector Machine. *Teknika*, 12(1), 65–72.
- Sadaf, K. & Sultana, J. (2020). Intrusion Detection Based on Autoencoder and Isolation Forest in Fog Computing. *IEEE Access*, 8, 167059–167068.
- Salim, W. N. & Iswandi, I. (2023). Analisis Praktik Makelar Jual Beli Tanah Perspektif Hukum Islam di Desa Mekarjaya Kecamatan Gantar, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Ilmu*, 1(5), 947–954.
- Satyana, E., Arif, M., & Aslami, N. (2023). Analisis Penerapan Harga Pasar Berdasarkan Tingkat Produksi Pada Komoditas Cabai Merah dalam Perspektif Maqashid Syariah (Studi Kasus: Kelompok “Juli Tani” Desa Sidodadi Ramunia, Kecamatan Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara). *J-EBI: Jurnal Ekonomi Bisnis Islam*, 2(01).
- Setiawan, I. & Dawis, A. M. (2023). Data Science: Pendekatan dan Langkah Praktis

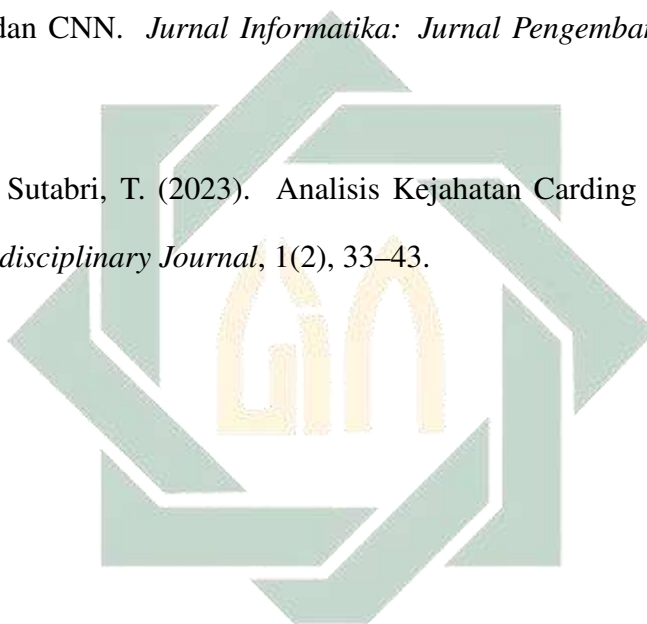
- dengan Excel. *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 5(1), 11–22.
- Shihab, M. Q. (2021). *Tafsir Al-Misbah, Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jl. Raya Pasar Jum 'at No. 46: Lentera Hati.
- Siregar, I., Rafly, M., & Sadri, H. (2024). Kredit dalam Islam Berdasarkan Perspektif Hadis. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 3(3), 171–183.
- Sthevanie, F., Kurniawan, A., & Ramadhani, K. N. (2020). Deteksi Helm pada Video Pengendara Sepeda Motor Menggunakan Ekstraksi Ciri Histogram of Oriented Gradients. *Indonesia Journal on Computing (Indo-JC)*, 5(1), 63–72.
- Suryati, E., Styawati, S., & Aldino, A. A. (2023). Analisis Sentimen Transportasi Online Menggunakan Ekstraksi Fitur Model Word2vec Text Embedding dan Algoritma Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(1), 96–106.
- Syah, Y. H. H. (2022). Pemikiran Teodisi Ibn Arabi Tentang Keburukan. *JAQFI: Jurnal Aqidah Dan Filsafat Islam*, 7(1), 61–85.
- Syibli, Y. M. & Sapari, S. (2021). Peran Guru BK dalam Mengurangi Perilaku Siswa Mencontek. *JIECO: Journal of Islamic Education Counseling*, 1(1), 14–26.
- Taroreh, E., Tuasikal, A. S. L., Gobel, A. S. K., Salsabila, K., & Umilasari, D. (2024). Tinjauan Yuridis Terhadap Pelaku Peretasan Kartu Kredit (Carding) Menurut Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas

- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik. *UNES Law Review*, 6(3), 8878–8883.
- Tilatama, L. R. & Diantha, I. M. P. (2023). Kajian Kriminologi Kejahatan Seksual Begal Payudara di Bali; Sebuah Studi Pendekatan Normatif. *Jurnal Yusthima*, 3(1), 21–33.
- Triana, O. (2024). Deteksi Anomali Jaringan Menggunakan Algoritma Isolation Forest. *Jurnal Dunia Data*, 1(5).
- Ulum, S., Alifa, R. F., Rizkika, P., & Rozikin, C. (2023). Perbandingan Performa Algoritma KNN dan SVM dalam Klasifikasi Kelayakan Air Minum. *Generation Journal*, 7(2), 141–146.
- Vijayakumar, V., Divya, N. S., Sarojini, P., & Sonika, K. (2020). Isolation Forest and Local Outlier Factor for Credit Card Fraud Detection System. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 9, 261–265.
- Werdiningsih, I., Purwanti, E., Aditya, G. R. W., Hidayat, A. R., Sulthan, R., Athallah, R., Sahar, V. A., Wibisono, T. S., & Somba, D. F. N. (2023). Identifikasi Penipuan Kartu Kredit Pada Transaksi Ilegal Menggunakan Algoritma Random Forest dan Decision Tree. *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, 12(3), 477–484.
- Wijaya, R. S., Qur'ania, A., & Anggraeni, I. (2024). Klasifikasi Penyakit Cacar Monyet Menggunakan Support Vector Machine (SVM): Classification of Monkeypox Disease Using Support Vector Machine (SVM). *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(4), 1253–1260.

Wijayanto, A., Sugiharto, A., & Santoso, R. (2024). Identifikasi Dini Curah Hujan Berpotensi Banjir Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) dan Isolation Forest. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 11(3), 637–646.

Zalvadila, A. (2023). Klasifikasi Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Metode SVM dan CNN. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(3), 255–260.

Zulkarnain, Z. & Sutabri, T. (2023). Analisis Kejahatan Carding pada BNI 46. *Blantika: Multidisciplinary Journal*, 1(2), 33–43.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A