

SKRIPSI
RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI *PHISHING* PADA URL SITUS
WEB MENGGUNAKAN METODE *RANDOM FOREST*



DISUSUN OLEH :

NAMA : MELDA NIA YULIANI

NIM : 223020503119

JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
TAHUN 2026

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI PHISHING PADA URL SITUS WEB MENGGUNAKAN
METODE RANDOM FOREST**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas
Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh

MELDA NIA YULIANI

223020503119

Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 21 Juli 2026

Waktu : 09:00-10:30 WIB

Tempat : Ruang Ujian 2

1. **FELICIA SYLVIANA, S.T., M.M.**

NIP. 19760118 200312 2 003

..... (Ketua Penguji)

2. **WIDIATRY, S.T., M.T.**

NIP. 19820717 200312 2 002

..... (Pembimbing Utama/Pertama)

3. **DEVI KAROLITA, S.Kom., M.Kom., Ph.D**

NIP. 19821206 200604 2 001

..... (Pembimbing Pendamping/Kedua)

4. **RESSA PRISKILA, S.T., M.T.**

NIP. 19940301 201903 2 016

..... (Anggota)

Mengetahui :

**Jurusan / Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua Jurusan,**

**ARIESTA LESTARI, S.Kom., M.Cs., Ph.D.
NIP. 19800322 200501 2 004**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis telah diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam tinjauan pustaka.



RIWAYAT PENYUSUN

Data Diri

Nama : Melda Nia Yuliani
NIM : 223020503119
Fakultas : Teknik
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : Strata 1 (S-1)
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Kandui, 19 Juli 2004
Agama : Kristen Protestan
Status dalam Keluarga : Anak Kandung
Anak ke – : 1 (Satu)
Alamat : Jl. A. Yani
No. Telepon/HP : 082252036788



Data Orang Tua

Nama Ayah : Torislie
Pekerjaan Ayah : Petani
Nama Ibu : Erna Viki Hatiani
Pekerjaan Ibu : Guru
Alamat Orang Tua : Desa Kandui
No. Telepon/HP : 082351710428

Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri 2 Kandui (Tahun Lulus 2016)
SMP : SMP Negeri 1 Gunung Timang (Tahun Lulus 2019)
SMA : SMA Negeri 1 Gunung Timang (Tahun Lulus 2022)

Palangka Raya, 27 Juli 2026

Melda Nia Yuliani
223020503119

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih, penyertaan, dan berkat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan karya akhir ini. Skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang telah menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup saya.

Untuk Mama dan Papa tercinta, terima kasih karena selalu menjadi rumah, tempat saya kembali dalam setiap keadaan. Terima kasih telah menemani setiap langkah yang saya lalui, baik saat saya merasa bahagia, sedih, lelah, bingung. Terima kasih karena tidak pernah berhenti mendoakan, mendengarkan setiap keluhan, memberikan pelukan, semangat, dan keyakinan bahwa saya mampu melewati semua proses ini. Terima kasih atas setiap pengorbanan yang telah diberikan, baik tenaga, waktu, maupun segala usaha yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dan biaya pendidikan saya hingga akhirnya saya dapat menyelesaikan jenjang ini. Semua yang Mama dan Papa lakukan tidak akan pernah bisa saya balas dengan apa pun. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi salah satu alasan untuk tersenyum dan merasa bangga atas setiap perjuangan yang telah kalian berikan.

Untuk adik saya, Gabriel Jonathan Kaka, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Semoga kita berdua selalu diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan kemudahan dalam meraih setiap impian yang ingin dicapai.

Untuk Dosen Pembimbing, terima kasih atas kesabaran, waktu, tenaga, ilmu, serta bimbingan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena tetap membimbing saya dengan penuh pengertian di tengah begitu banyak kekurangan, kesalahan, dan kebingungan yang saya miliki. Setiap masukan, kritik, dan arahan yang diberikan tidak hanya membantu menyelesaikan penelitian ini, tetapi juga mengajarkan saya untuk berpikir lebih kritis, teliti, dan bertanggung jawab. Segala kebaikan Ibu akan selalu saya kenang dengan penuh rasa hormat dan terima kasih.

Untuk mereka yang namanya tidak tertulis, tetapi selalu memiliki tempat dalam setiap cerita saya, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang

penuh warna ini. Terima kasih telah menemani setiap proses, mulai dari tawa, keluh kesah, hingga perjuangan menyelesaikan masa perkuliahan. Kehadiran kalian membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan memberikan banyak kenangan yang akan selalu saya simpan. Semoga apa pun jalan yang kita pilih setelah ini, kita dapat meraih impian dan kebahagiaan yang kita cita-citakan. 223020503109, 223020503116, 223020503140.

Untuk teman-teman BB48, sipnwraps, dan semua teman yang telah menjadi bagian dari perjalanan saya, terima kasih atas setiap cerita, tawa, dukungan, dan semangat yang kalian berikan. Kehadiran kalian telah memberikan banyak warna dalam perjalanan ini dan membuat setiap proses yang saya lalui terasa lebih ringan. Semoga persahabatan yang telah terjalin selalu membawa kita pada kebahagiaan dan kesuksesan di masa yang akan datang.

Dan yang terakhir, **untuk diri saya sendiri.** Terima kasih karena telah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tetap memilih untuk bangkit setiap kali merasa lelah, tetap mencoba meskipun sering kali merasa tidak cukup baik, dan tidak menyerah pada keadaan. Semua proses, air mata, rasa takut, dan perjuangan yang telah dilalui akhirnya mengantarkan saya sampai di titik ini. Tidak ada perjalanan yang sia-sia selama kita terus melangkah. Selamat untuk diriku, kamu berhasil menyelesaikan salah satu mimpi yang pernah terasa begitu jauh.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, kasih, dan penyertaan-Nya, penulis diberikan kekuatan, kesehatan, serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Deteksi Phishing pada URL Situs Web Menggunakan Metode *Random forest*".

Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya ancaman serangan phishing melalui URL situs web yang dapat membahayakan keamanan informasi pengguna. Oleh karena itu, penulis merancang dan membangun sebuah sistem deteksi phishing berbasis web dengan menerapkan metode *Random forest* untuk mengklasifikasikan URL ke dalam kategori phishing maupun legitimate berdasarkan karakteristik URL yang dianalisis.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak tantangan, hambatan, dan pembelajaran yang dilalui. Namun, berkat bimbingan, dukungan, doa, serta bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Widiatry, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Devi Karolita, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, serta masukan yang membangun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Felicia Sylviana, S.T., M.M. selaku Ketua Penguji dan Ibu Ressa Priskila, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta masukan yang sangat bermanfaat demi penyempurnaan skripsi ini.

4. Ibu Ariesta Lestari, S.Kom., M.Cs., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya.
5. Seluruh dosen dan staf akademik Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta pelayanan akademik selama penulis menempuh pendidikan.
6. Mama, Papa, adik, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
7. Teman-teman seperjuangan, teman-teman BB48, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan pengembangan penelitian di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, khususnya dalam bidang keamanan siber dan deteksi phishing.

Palangka Raya, 27 Juli 2026



Melda Nia Yuliani
223020503119

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI *PHISHING* PADA URL SITUS WEB MENGGUNAKAN METODE *RANDOM FOREST*

MELDA NIA YULIANI

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

Kampus Tunjung Nyaho, Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya 73112

Email: meldaniayuliani@gmail.com

ABSTRAK

Phishing merupakan salah satu bentuk serangan siber yang memanfaatkan situs web palsu untuk memperoleh informasi sensitif pengguna. Metode deteksi berbasis *blacklist* memiliki keterbatasan dalam mengenali URL phishing baru sehingga diperlukan pendekatan yang lebih adaptif. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem deteksi phishing berbasis URL menggunakan algoritma *Random forest* yang dilengkapi fitur *Explainable detection* dan *Phishing Risk score*. Penelitian menggunakan dataset sebanyak 19.431 URL yang terdiri atas 9.715 URL phishing dan 9.716 URL legitimate. Model dievaluasi menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan ROC-AUC.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Random forest* memperoleh *accuracy* 96,08%, *precision* 96%, *recall* 96%, *F1-score* 96%, dan ROC-AUC 99,03%, sehingga mampu membedakan URL phishing dan *legitimate* dengan baik. Selain itu, metode SHAP berhasil menjelaskan kontribusi setiap fitur terhadap hasil klasifikasi, sedangkan *Phishing Risk score* memberikan informasi tingkat risiko URL ke dalam kategori *legitimate* dan *phishing*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem tidak hanya memberikan deteksi yang akurat, tetapi juga menghasilkan informasi yang lebih transparan dan mudah dipahami oleh pengguna.

Kata kunci: phishing, *Random forest*, deteksi URL, SHAP, Explainable Artificial Intelligence, *phishing risk score*.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PHISHING DETECTION SYSTEM FOR WEBSITE URLS USING THE RANDOM FOREST METHOD

MELDA NIA YULIANI

*Department of Informatics Engineering, Faculty of Engineering, University of
Palangka Raya*

Tunjung Nyaho Campus, Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya 73112, Indonesia

Email: meldaniayuliani@gmail.com

ABSTRACT

Phishing is a cyberattack that exploits fraudulent websites to obtain users' sensitive information. Traditional blacklist-based detection methods are limited in identifying newly emerging phishing URLs, requiring a more adaptive approach. This research aims to design and develop a URL-based phishing detection system using the Random forest algorithm enhanced with Explainable detection and a Phishing Risk score. The study using a dataset of 19,431 URLs, consisting of 9,715 phishing and 9,716 legitimate URLs. The model was evaluated using accuracy, precision, recall, F1-score, and ROC-AUC metrics.

The results show that the Random forest model achieved 96.08% accuracy, 96% precision, 96% recall, 96% F1-score, and 99.03% ROC-AUC, demonstrating strong performance in distinguishing phishing and legitimate URLs. Furthermore, the SHAP method successfully explains the contribution of each feature to the classification results, while the Phishing Risk score provides URL risk levels categorized as legitimate and phishing. These findings indicate that the proposed system not only provides accurate phishing detection but also improves transparency and user understanding of the prediction results.

Keywords: *phishing, Random forest, URL detection, SHAP, Explainable Artificial Intelligence, phishing risk score.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
RIWAYAT PENYUSUN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan Penelitian	7
1.7. Jadwal Skripsi	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.2. Phishing	11
2.3. CRISP-DM	12
2.4. Waterfall	14
2.5. Algoritma Machine Learning	14
2.6. Website	17
2.7. karakteristik URL	18
2.8. Ekstraksi Fitur URL	19

2.9. Hyperparameter Tuning.....	20
2.10. Python.....	20
2.11. Explainable Artificial Intelligence (XAI).....	21
2.12. <i>Risk score</i> Berbasis Probabilitas Prediksi.....	23
2.13. Evaluasi Kinerja Model	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Tahapan Penelitian	30
3.2. Business Understanding	31
3.3. Data Understanding	31
3.4. Data Preparation	37
3.5. Modeling.....	45
3.6. Evaluation.....	47
3.7. Deployment	47
3.8. Metode Pengembangan Sistem.....	54
3.9. Perancangan Sistem.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1. Pengolahan Data	63
4.2. Pembagian Data	64
4.3. Optimasi Hyperparameter.....	65
4.4. Pelatihan Model	68
4.5. Hasil Evaluasi model	72
4.6. Hasil Pengujian <i>Explainable detection</i> (SHAP).....	81
4.7. Hasil Pengujian <i>Risk score</i>	85
4.8. Hasil Implementasi Sistem	87
4.9. Black box testing	93
BAB V KESIMPULAN.....	101
5.1. Kesimpulan.....	101
5.2. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jumlah Dataset	32
Tabel 3. 2 Contoh data	32
Tabel 3. 3 Tabel fitur dataset asli	33
Tabel 3. 4 Fitur	38
Tabel 3. 5 Ekstraksi Fitur	42
Tabel 3. 6 Younden Index	52
Tabel 3. 7 Ambang batas	53
Tabel 4. 1 Distribusi Dataset Sebelum dan Sesudah Pembagian Data	64
Tabel 4. 2 Parameter <i>Random forest</i> yang diuji	66
Tabel 4. 3 Hasil Parameter terbaik <i>Random forest</i>	66
Tabel 4. 4 Parameter Decision Tree yang diuji	67
Tabel 4. 5 Hasil Parameter terbaik Decision Tree	67
Tabel 4. 6 Parameter <i>Logistic regression</i> yang diuji	68
Tabel 4. 7 Hasil Parameter terbaik <i>Logistic regression</i>	68
Tabel 4. 8 Hasil Evaluasi	75
Tabel 4. 9 Tabel testing penguji 1	94
Tabel 4. 10 Hasil testing penguji 2	96
Tabel 4. 11 Hasil testing penguji 3	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode CR ISP-DM.....	12
Gambar 2. 2 <i>Random forest</i>	16
Gambar 3. 3 Waterfall (Ian Sommerville, 2011)	14
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	30
Gambar 3. 4 Alur sistem	57
Gambar 3. 5 Diagram Konteks.....	58
Gambar 3. 6 DFD Level 0.....	58
Gambar 3. 7 Diagram Level 1	59
Gambar 3. 8 Landing page	60
Gambar 3. 9 Halaman hasil.....	61
Gambar 4. 1 Confusion matrix <i>Random forest</i>	72
Gambar 4. 2 Confusion matrix decision tree	73
Gambar 4. 3 Confusion matrix <i>Logistic regression</i>	74
Gambar 4. 4 ROC curve.....	79
Gambar 4. 5 SHAP Summary Plot (Beeswarm Plot).....	82
Gambar 4. 6 Contoh URL	83
Gambar 4. 7 Contoh analisis URL	84
Gambar 4. 8 Kontribusi fitur.....	84
Gambar 4. 9 Hasil Phishing <i>risk score</i>	86
Gambar 4. 10 Distribusi Kategori <i>Risk score</i> Berdasarkan Label Aktual.....	87
Gambar 4. 11 Halaman awal.....	88
Gambar 4. 12 Halaman input	88
Gambar 4. 13 Halaman hasil deteksi Phishing.....	89
Gambar 4. 14 Halaman hasil deteksi Phishing.....	89
Gambar 4. 15 Halaman detail analisis (1).....	90
Gambar 4. 16 Halaman detail analisis (2).....	91
Gambar 4. 17 Halaman detail analisis (2).....	92
Gambar 4. 18 Halaman FAQ	93

DAFTAR PUSTAKA

- 4a4, K., & Iskandar, O. (2024). *ANALISIS KEJAHATAN ONLINE PHISHING PADA MASYARAKAT* (Vol. 1, Number 2).
- Abdullah, A., Khairah, D. U., & Pangestika, M. W. (2025). COMPARISON OF *RANDOM FOREST* AND XGBOOST ALGORITHMS IN CREDIT CARD FRAUD CLASSIFICATION. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 6(3), 392–398. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v6i3.10470>
- Astofa, A., Rosyani, P., & Apandi, S. (2025). BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Evaluasi Komparatif Algoritma Machine Learning untuk Prediksi Dini Diabetes. *Media Online*, 6(1), 558–565. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v6i1.859>
- Ayu Syahfitri. (2025). Internet of Things (IoT), Sejarah, Teknologi, dan Penerapannya. *Uranus : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, Sains Dan Informatika*, 3(1), 113–120. <https://doi.org/10.61132/uranus.v3i1.667>
- Calzarossa, M. C., Giudici, P., & Zieni, R. (2024). Explainable machine learning for phishing feature detection. *Quality and Reliability Engineering International*, 40(1), 362–373. <https://doi.org/10.1002/qre.3411>
- Citra Nursihah, Zaehol Fatah, & Rizki Hidayaturochman. (2025). PENERAPAN DATA MINING UNTUK PENILAIAN TES HADRAH DI PESANTREN SALAFIYAH SYAFI'YAH MENGGUNAKAN METODE *RANDOM FOREST*. *Jurnal Riset Teknik Komputer*, 2(1), 40–45. <https://doi.org/10.69714/jfe1c445>
- Dengen, C. N., Kusrini, K., & Luthfi, E. T. (2020). Implementasi Decision Tree Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu. *SISFOTENIKA*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.30700/jst.v10i1.484>
- Dewanto, M. A. B., Fathurrahman, M., Firdaus, D. R., & Setiawan, A. (2024). Penipuan Penambah Followers Instagram: Analisis Serangan Phising dan Dampaknya pada Keamanan Data. *Journal of Internet and Software Engineering*, 1(4), 11. <https://doi.org/10.47134/pjise.v1i4.2672>
- Dwi, TP., & Oktafiani, D. (2025). Klasifikasi Sentimen Postingan Sosial Media Menggunakan Machine Learning *Random forest* dan Naïve Bayes. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 5, 2338–2347.

- Fahri, M. (2025). Penerapan Algoritma *Random forest* untuk Deteksi Phishing pada Website. *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 6(2), 186–194. <https://doi.org/10.62527/jitsi.6.2.472>
- Fatiha, M. R., Setiawan, I., Ikhsan, A. N., & Yunita, I. R. (2024). OPTIMISASI SISTEM DETEKSI PHISHING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE. *Jurnal Ilmiah IT CIDA: Diseminasi Teknologi Informasi*, 10(2). <https://www.kaggle.com>
- Ferdita Nugraha, A., Faticha, R., Aziza, A., & Pristyanto, Y. (2022). Penerapan metode *Stacking* dan *Random forest* untuk Meningkatkan Kinerja Klasifikasi pada Proses Deteksi Web Phishing. 7(1).
- Hapsari, L. N., Fannani, I., Rahmawati, Y., & Muhariya, A. (2026). Explainable Machine Learning untuk Prediksi Risiko Penyakit Jantung Menggunakan *Random forest* dan Analisis SHAP. *Remik*, 10(1), 190–199. <https://doi.org/10.33395/remik.v10i1.15766>
- Harahap, A. D., Juardi, D., & Irawan, A. S. Y. (2024a). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI LINK PHISHING MENGGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4858>
- Harahap, A. D., Juardi, D., & Irawan, A. S. Y. (2024b). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI LINK PHISHING MENGGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4858>
- Harahap, A. D., Juardi, D., & Irawan, A. S. Y. (2024c). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI LINK PHISHING MENGGUNAKAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4858>
- Havizul, Budi, F. S., & Akbar, M. (2025). *PYTHON DAN MATEMATIKA: KONSEP DASAR, PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK, DAN PENERAPAN KALKULUS*. www.insightmediatama.co.id
- Hidayatulloh, W. (2015). Analisis Prediksi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Metode Explainable Artificial Intelligence Berbasis SHAP dan LIME: X (Number 1).
- Ibebuchi, C. C. (2025). Uncertainty in machine learning feature importance for climate science: a comparative analysis of SHAP, PDP, and gain-based methods. *Theoretical and Applied Climatology*, 156(9). <https://doi.org/10.1007/s00704-025-05703-9>

- Jibril, M., & Amin, M. (n.d.). PENGUJIAN SISTEM INFORMASI E-MODUL PADA SMPN 1 TEMPULING MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING 1. In *Juni* (Vol. 6, Number 2).
- Kiswanto, D., Ramadhani, F., Surbakti, N. M., Nasution, N. A., Matematika, F., & Alam, I. P. (2025). Pengembangan dan Implementasi Sistem Deteksi Serangan DDoS Berbasis Algoritma *Random forest*. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 6(3), 247–256. <https://doi.org/10.47065/bit.v5i2.2203>
- Kristanaya, M., Melinda Putri Azzahra, Trimono, & Mohammad Idhom. (2025). Klasifikasi Status Rujukan Pasien Poliklinik Bandara Berbasis *Random forest* dan Interpretabilitas Model Menggunakan SHAP. *Data Sciences Indonesia (DSI)*, 5(1), 60–74. <https://doi.org/10.47709/dsi.v5i1.6078>
- Kurniawan, S., & Sutarli, F. A. (2023). Peranan Pemerintah Melalui Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi dalam Menanggulangi Phising di Indonesia. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*.
- Li, W., Wang, C.-H., Cheng, G., & Song, Q. (2023). *Optimum-statistical Collaboration Towards General and Efficient Black-box Optimization*. <http://arxiv.org/abs/2106.09215>
- Mahmud, A. F., & Wirawan, S. (2024). *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi Deteksi Phishing Website menggunakan Machine Learning Metode Klasifikasi Phishing Website Detection using Machine Learning Classification Method* (Vol. 13, Number 4). <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- Mansyur, I., & Bustamin, H. S. (2025). *Dasar Pemrograman Python: Algoritma dan Struktur Data*. <https://scitechgrup.com/>
- Nurchahyo, R., Tanjung, F., & Rahman, S. (2025). Meningkatkan Deteksi Email Phising Melalui Pendekatan SVM yang Dioptimalkan NLP. <http://journal.mahesacenter.org/index.php/incoding>
- Nurlailah, E., & Nova Wardani, K. R. (2023). PERANCANGAN WEBSITE SEBAGAI MEDIA INFORMASI DAN PROMOSI OLEH-OLEH KHAS KOTA PAGARALAM. *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 8(4), 1175–1185. <https://doi.org/10.29100/jipi.v8i4.4006>
- Oriana, L., Dwi, A., Wati, S., Ramahdani, A. P., Safira, N. N., & Ismanto, E. (2025). Peningkatan Kinerja Model *Random forest* untuk Deteksi Kecurangan Kartu Kredit Menggunakan RandomizedSearchCV. *Jurnal Fasilkom*.
- Prahastiwi, N. A., Lubis, M., & Fakhurroja, H. (2025). The Ensemble Supervised Machine Learning for Credit Scoring Model in Digital Banking Institution.

- Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIMD)*, 8(2), 466–477. <https://doi.org/10.24014/ijaidm.v8i2.37677>
- Putra, J. L., Mugi, R., & Fitri, E. (2024). Analisis Ancaman Siber dan Persiapan Pemuda Karang Taruna Kelurahan Rengas dalam Menghadapi Risiko Keamanan Siber. *Indonesian Journal for Social Responsibility*, 6(2), 151–163. <https://doi.org/10.36782/ijsr.v6i02.258>
- Shihab Ahmed, D., Karim Hussein, A. Q., & Abed Alwally Abed Allah, H. (2022). Phishing Websites Detection Model based on Decision Tree Algorithm and Best Feature Selection Method. In *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* (Vol. 13, Number 01). www.phishtank.com.
- Shofie Azizah, Zava Nurruzzuhroti Ula, Dwi Mutiara, & Michelle Prajna Prameswari. (2024). Keamanan siber sebagai fondasi pengembangan aplikasi keuangan mobile: Studi literatur mengenai cybercrime dan mitigasinya. *Akuntansi Dan Teknologi Informasi*, 17(2), 221–237. <https://doi.org/10.24123/jati.v17i2.6409>
- Siswanto, I., Latifah, W., Briant, R., Institut, W., Bisnis, T., Kesehatan, D., Putra, B., & Indonesia, B. (n.d.-a). *Implementasi Algoritma Random forest untuk Deteksi Serangan Siber pada Jaringan Komputer* (Vol. 1, Number 1).
- Siswanto, I., Latifah, W., Briant, R., Institut, W., Bisnis, T., Kesehatan, D., Putra, B., & Indonesia, B. (n.d.-b). *Implementasi Algoritma Random forest untuk Deteksi Serangan Siber pada Jaringan Komputer* (Vol. 1, Number 1).
- Suwarno, D. B., & Hardjianto, M. (2024). *DETEKSI WEBSITE PHISHING DARI ANALISIS URL MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST* (Vol. 21, Number 2).
- To Suli, K. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI DESA BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS DESA WALENRANG). In *Jurnal Ilmiah Information Technology* (Vol. 13).
- Trianurahmah, A., Fauzi, A., Tyas, E. N., Muhammad Afif Suryanto, Rizky, M., & Wibisono, P. (2025). Analisis Ancaman Pishing Melalui Aplikasi WhatsApp: Studi Kasus Manajemen Sekuriti Waspada Maraknya Kejahatan Phising Dengan Modus Berbasis Link. *Orbit : Jurnal Ilmu Multidisiplin Nusantara*, 1(2), 74–88. <https://doi.org/10.63217/orbit.v1i2.81>
- Ustun, B., & Rudin, C. (2019). Learning Optimized Risk scores. In *Journal of Machine Learning Research* (Vol. 20). www.mdcalc.com

- Utami, E. W., Kurniawan, D., & Kunci, K. (2026). Optimasi Hyperparameter *Random forest* untuk Klasifikasi Depresi Mahasiswa Menggunakan GridSearchCV dan RandomizedSearchCV. *Technology and Science (BITS)*, 7(4). <https://doi.org/10.47065/bits.v7i4.9366>
- Vebriani, M., & Yustanti, W. (2024). Klasifikasi Deteksi Link Phising DANA Kaget Menggunakan Metode Support Vector Machine Berbasis Website. *Journal of Informatics and Computer Science*, 06. <https://danakagetvezridd>.
- Waghmare, K. D., & Prof.S.Khan. (2026). *Detection Of E-mail Phishing Attacks Using Machine Learning And Deep Learning*.
- Wibawa, P. W. A., & Pramatha, C. (2023). Systematic Literature Review: Machine Learning Methods in Emotion Classification in Textual Data. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 12(3), 425–433. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v12i3.1787>
- Wiliska, D. N., Chandra Saputra, M., & Farisi, H. (2026). *Prediksi Software Defect Menggunakan Random forest Pada Dataset Nasa Sdp Dengan Interpretasi Fitur Berbasis Shap* (Vol. 10, Number 2). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Wintana, D., Pribadi, D., & Nurhadi, M. Y. (2022). *Analisis Perbandingan Efektifitas White-Box Testing dan Black-Box Testing*. <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/larik>
- Wiratama, I. G. P., & Karyawati, A. A. I. N. E. (2025). Klasifikasi URL Berbahaya Menggunakan Algoritma *Random forest* Berbasis Fitur Struktural. *JNATIA*, 4(1). <https://www.kaggle.com/eswarchandt/phishing-website-detector>
- Yanuar, A. E., & Senubekti, M. A. (2022). *PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN ONLINE BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS : Bakso Emsa)*. 16(1). <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>