

Algoritma C4.5 dalam Klasifikasi Kategori Pertandingan Atlet Pencak Silat Gafana Oly Mido¹, Risa Helilintar², Intan Nur Farida³

Universitas Nusantara PGRI Kediri^{1,2,3}

gafanaoly28@gmail.com¹, risa.helilintar@gmail.com², in.nfarida@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi atlet pencak silat perguruan silat nasional perisai putih kabupaten kediri menggunakan metode *Decision Tree* menggunakan algoritma C4.5. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kondisi fisik, teknik, dan mental atlet yang akan menjadi variabel dalam mengklasifikasikan kedalam kategori pertandingan. Proses penelitian dilakukan melalui tahap pengumpulan data, pemrosesan data, penerapan algoritma C4.5, dan evaluasi model klasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 mampu menginterpretasi faktor penting dalam melakukan klasifikasi. Model klasifikasi yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi sebesar 64% yang menunjukkan bahwa algoritma C4.5 cukup efektif dalam memprediksi kategori pertandingan atlet pencak silat. Pada penelitian ini menghasilkan klasifikasi atlet pada tahun 2024 sebanyak 4 atlet pada katgeori tanding, 1 atlet pada seni tunggal, 2 atlet seni ganda dan 2 atlet seni regu. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu pelatih dalam menentukan kategori pertandingan dan dapat dijadikan dasar pengambilan Keputusan dalam seleksi atlet yang akan ikut dalam event kompetisi pencak silat.

Kata Kunci : Algoritma C4.5, *Decision Tree*, Kategori Pertandingan, Klasifikasi

A. PENDAHULUAN

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang secara rutin dilakukan untuk menjaga kesehatan, meningkatkan keterampilan, dan berkompetisi sebagai pembuktian dari prestasi dari apa ayang selama ini dipelajari baik secara individu ataupun tim. Salah satu budaya olahraga tertua diindonesia adalah pencak silat yaitu olahraga seni bela diri dengan menggabungkan beberapa aspek meliputi seni, olahraga, dan spiritual yang mengutamakan konsentrasi sekaligus berperan penting dalam mendorong pengembangan olahraga berprestasi (Sudiana & Sepyanawati, 2017). Dalam kompetisi pencak silat para atlet dikategorikan menjadi empat kategori meliputi tanding, seni Tunggal, seni ganda , dan seni regu(Ferri Hendryanto et al., 2025). Pemilihan kategori ini juga dilakukan oleh perguruan silat nasional perisai putih, yang diterapkan agar bisa menciptakan atlet yang professional serta berprestasi.

Perguruan silat nasional perisai putih didirikan oleh R. Ahmad Boestami Barasoebrata pada tanggal 1 Januari 1967 dan berpusat di Surabaya merupakan salah satu perguruan seni bela diri yang memiliki fokus pada pengembangan teknik bertanding dan seni gerakan. Program latihan melibatkan kombinasi teknik fisik, penguasaan jurus, mental, dan hal yang lain sehingga memungkinkan anggotanya untuk selalu unggul pada berbagai kategori pertandingan. Salah satu tantangan yang dihadapi dalam pertandingan pencak silat adalah proses klasifikasi atlet ke dalam kategori pertandingan(Pangestu et al., 2021). Proses ini sering kali dilakukan secara manual dan melibatkan subjektivitas dalam penilaiannya dan mengakibatkan ketidak keakuratan dalam menentukan kategori yang sesuai untuk atlet.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi untuk mengkategorikan pertandingan pencak silat dengan berbasis data mining khususnya menggunakan metode *Decision Tree*. Model yang akan dirancang akan dapat menganalisis data dari berbagai variabel seperti mental, fisik, teknik bertanding, teknik gerakan, penguasaan jurus, jurus kombinasi, kekompakan, dan ketepatan waktu. Sehingga dapat melakukan klasifikasi kategori pertandingan seperti tanding, seni tunggal, seni ganda, dan seni regu dengan hasil akurasi yang optimal. Pemilihan metode *Decision Tree* karena kemampuan menganalisis variabel yang kompleks dan kemudahan dalam proses implementasi seringa hasil klasifikasi dapat dijelaskan dengan baik kepada pengguna non teknis. Dengan penerapan teknologi ini diharapkan proses pengelompokan atlet dapat dilakukan dengan lebih tepat dan mengurangi ketergantungan pada penilaian subjektif.

B. LANDASAN TEORI

1. Klasifikasi

Klasifikasi adalah suatu teknik dalam data mining untuk mengelompokkan data kedalam kategori tertentu berdasarkan pola data historis(Asri, 2023). Teknik klasifikasi ini cocok untuk mendeskripsikan kumpulan data dengan menggunakan tipe data biner maupun nominal. Yang prosesnya dimulai dari menggunakan data training untuk pemodelan klasifikasi dan digunakan untuk klasifikasi data baru yang belum diketahui kategorinya atau yang disebut dengan data testing(Indah Puspitorini, 2021).

2. Kategori Pertandingan

Dalam perkembangannya, IPSI (Ikatan Pencak Silat Indonesia) menetapkan empat kategori pertandingan yang berbeda dan memiliki karakteristik dan kriteria penilaian yang berbeda-beda(Pipit Mulyah, dkk, 2020). Setiap kategori memiliki tingkat kesulitan tersendiri yang membutuhkan keterampilan dan keahlian khusus dari para atlet.

a. Kategori Tanding

Kemampuan pesilat dalam pertarungan dua orang dari sudut (sudut merah dan biru) atau tim yang berbeda yang bertemu digelanggang menunjukkan kemampuan atau teknik dalam menangkis, mengelak, dan melancarkan serangan namun tetap sesuai dengan peraturan pertandingan. Pertandingan dilaksanakan secara format eliminasi dengan pembagian kelas berdasarkan jenis kelamin dan berat badan untuk menjamin kesetaraan kompetisi.

b. Kategori Seni Tunggal

Penampilan menampilkan gerakan kemahiran jurus tunggal baku yang telah distandarisasi meliputi gerakan tangan kosong dan senjata tradisional. Dimana nanti waktu penampilan ditetapkan adalah 3 menit dan pesilat akan memperagakan jurus tangan kosong, jurus golok, dan jurus toya secara berurutan. Kebenaran gerakan dan ketetapan irama, dan penguasaan senjata menjadi faktor penting dalam penilaian.

c. Kategori Seni Ganda

Penampilan dua orang pesilat dari tim yang sama dalam memperagakan kemahiran jurus ganda baku yang menuntut kerja sama dan koordinasi antara kedua pesilat. Dalam durasi 3 menit, pasangan pesilat harus menampilkan rangkaian teknik serang bela yang terencana dan logis. Unsur kreativitas dan variasi gerakan dapat menjadi nilai tambah namun tetap harus memperhatikan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

d. Kategori Seni Regu

Penampilan tiga orang pesilat dari tim yang sama dalam memperagakan jurus regu baku sebanyak 100 gerakan. Melibatkan kekompakan, keseragaman gerakan, dan keselarasan gerakan antar anggota tim yang akan menjadi faktor penting dalam penilaian.

3. Kemampuan

Kemampuan merupakan kondisi fisik seseorang dalam melakukan aktivitas tanpa merasakan kelelahan yang berlebihan(Qisthiano et al., 2023). Kemampuan dapat didefinisikan sebagai kapasitas individu untuk melakukan tugas yang melibatkan keterampilan fisik, mental, atau keduanya. Dalam Pencak Silat, kemampuan memiliki peran yang sangat penting karena pertandingan ini menggabungkan unsur seni, olahraga, dan bela diri. Atlet perlu menyeimbangkan kemampuan fisik, mental, dan teknik untuk mencapai performa optimal.

Kemampuan fisik dalam Pencak Silat meliputi kekuatan otot untuk menyerang dan bertahan, kelincihan dalam menghindari atau menangkis serangan, serta daya tahan untuk menjaga performa sepanjang pertandingan, Kemampuan mental mencakup kemampuan menjaga ketenangan saat menghadapi lawan, merumuskan strategi selama bertanding, serta mengelola tekanan kompetisi. Sementara itu, kemampuan teknik mencakup keakuratan dalam menyerang dan bertahan, kecepatan dalam melakukan gerakan, dan penguasaan kombinasi jurus yang sesuai dengan kategori pertandingan.

4. Algoritma C4.5

Algoritma data mining yang penerapannya menghasilkan pohon keputusan. Algoritma C4.5 digunakan untuk memecahkan kasus klasifikasi dengan proses menentukan *Entropy* dan *Gain* sehingga menciptakan kriteria yang menjadi acuan keputusan (Seta Permana, Woro Isti Rahayu, 2020).

Entropy adalah satuan untuk pengujian guna mengukur heterogenitas (beragam) contoh data, dan apabila data semakin beragam maka *Entropy* semakin besar (Maulidah et al., 2020).

$$E(S) = - \sum_{i=1}^n p_i * \log_2 p_i \quad (1)$$

Dimana :

S : Himpunan kasus

n : Jumlah partisi S

Pi : Proporsi dari Si terhadap S

Gain adalah nilai yang digunakan dalam memilih atribut yang akan memperluas pohon keputusan sehingga mendapatkan node baru pada algoritma C4.5 (Hafizan & Putri, 2020). Menghitung nilai *Gain* dengan menggunakan nilai *Entropy* yang telah dihitung dengan rumus

$$G(S, A) = E(s) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * E(S_i) \quad (2)$$

Dimana :

S : Himpunan kasus

A : Atribut

|Si| : Jumlah kasus pada partisi ke I

|S| : Jumlah kasus dalam S

5. Confusion Matrix

Confusion Matrix merupakan tabel yang digunakan untuk mengukur performa model klasifikasi dengan membandingkan hasil prediksi dengan nilai aktual (Pratiwi et al., 2021).

Tabel 1 Tabel *Confusion Matrix*

<i>Confusion Matrix</i>	Prediksi	
	+	-
Nilai aktual	+ TP	- FP
	- FN	TN

Keterangan :

TP (True Positive) : jumlah prediksi positif benar dan data diklasifikasikan sebagai positif
 FP (False Positive) : jumlah prediksi negatif benar dan data diklasifikasikan sebagai negatif

FN (False Negative) : jumlah prediksi positif salah dan data diklasifikasikan sebagai positif
 TN (True Negative) : jumlah prediksi negatif salah dan data diklasifikasikan sebagai negatif

Sehingga diperoleh rumus *Confusion Matrix* untuk menghitung metrix evaluasi yaitu akurasi, presisi, recall, dan F1-Score.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{\text{Total}} \quad (3)$$

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{(TP+FP)} \quad (4)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (5)$$

$$\text{F1-Score} = \frac{2 \times (\text{Presisi} \times \text{Recall})}{(\text{Presisi} + \text{Recall})} \quad (6)$$

C. METODE PENELITIAN

1. Studi Literatur

Pada tahap ini yaitu untuk mendapatkan data teoritis, pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan studi kepustakaan melalui membaca buku referensi dan jurnal penelitian terdahulu yang masih relevan dengan yang sedang diteliti atau sejenisnya.

2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data melalui observasi dan dokumentasi variabel atlet yang diambil dari hasil latihan yang melibatkan beberapa kategori pertandingan.

3. Pembangunan Model

Penggunaan algoritma Decision Tree C4.5 untuk memodelkan data dan membangun pohon keputusan berdasarkan variabel atlet.

4. Pengujian dan Evaluasi Model

Pengujian menggunakan metode validasi seperti *confusion matrix* untuk mengukur akurasi model. Evaluasi dilakukan untuk menilai kinerja sistem dalam klasifikasi yang telah dikembangkan melalui akurasi seberapa sesuai hasil rekomendasi sistem dengan kategori atlet yang sebenarnya.

5. Implementasi Sistem

Sistem klasifikasi yang dikembangkan akan diimplementasikan berbasis web untuk mempermudah pelatih dalam mengelola data perguruan silat.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari catatan dan hasil wawancara dengan pelatih dari perguruan silat perisai putih dimana hasil identifikasi kriteria penting yang menjadi indikator kemampuan atlet, seperti tingkat kekompakan, penguasaan jurus, teknik gerakan, dan aspek mental. Setelah data mentah diperoleh, proses berikutnya adalah pengkategorian nilai untuk setiap variabel, seperti mental, fisik, teknik bertanding, teknik gerakan, dan lainnya, ke dalam kategori kualitatif seperti sangat baik, baik, memadai, atau kurang. Pada penelitian ini terdapat 86 data atlet usia pra-remaja pada tahun 2016-2024. Kali ini menggunakan 10 data atlet pada 2024 sebagai perhitungan untuk menentukan pohon Keputusan.

Tabel 2 Data Atlet 2024 variabel Mental, Fisik, Teknik bertanding, dan Teknik gerakan

Nama Atlet	Mental	Fisik	Teknik Bertanding	Teknik Gerakan
Yovi	Berani	Optimal	Cukup	Benar
Rama	Berani	Optimal	Mahir	Benar
Thoriq	Berani	Memadai	Mahir	Sangat Benar
Zamir	Berani	Memadai	Mahir	Sangat Benar
Febri	Sangat Berani	Optimal	Cukup	Benar
Aldira	Sangat Berani	Optimal	Pemula	Benar
Lesi	Berani	Memadai	Pemula	Benar

Wahyu	Berani	Memadai	Mahir	Sangat Benar
Vito	Sangat Berani	Optimal	Pemula	Sangat Benar
Ifa	Sangat Berani	Memadai	Cukup	Benar

Tabel 3 Lanjutan Data Atlet 2024 variabel penguasaan jurus, jurus kombinasi, kekompakan, dan ketepatan waktu

Nama Atlet	Penguasaan Jurus	Jurus Kombinasi	Kekompakan	Ketepatan Waktu
Yovi	Sempurna	Menguasai	Baik	Sinkron
Rama	Sempurna	Menguasai	Baik	Sinkron
Thoriq	Sempurna	Kurang Menguasai	Baik	Sinkron
Zamir	Sangat Sempurna	Kurang Menguasai	Sangat Baik	Kurang Sinkron
Febri	Sempurna	Menguasai	Baik	Sinkron
Aldira	Sempurna	Menguasai	Baik	Sinkron
Lesi	Kurang Sempurna	Menguasai	Kurang Baik	Sinkron
Wahyu	Kurang Sempurna	Sangat Menguasai	Kurang Baik	Kurang Sinkron
Vito	Sangat Sempurna	Sangat Menguasai	Sangat Baik	Sinkron
Ifa	Kurang Sempurna	Sangat Menguasai	Kurang Baik	Kurang Sinkron

Pada pengujian kali ini didapat 10 data atlet pada tahun 2024 sebagai perhitungan untuk menentukan pohon keputusan. Yang kemudian menentukan nilai *Entropy* dan *Gain* awal pada table 4 untuk mengumpulkan data berdasarkan kriteria.

Tabel 4 Perhitungan *Entropy* dan *Gain* awal

Kemampuan	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>
Mental	1.7925	0.6855
Fisik	1.9219	0.8
Teknik Bertanding	2	0.9609
Teknik Gerakan	1.7925	0.6855
Penguasaan Jurus	1.4575	1.0322
Jurus Kombinasi	1.1931	1.1644
Kekompakan	1.4575	1.0322
Ketepatan Waktu	1.9502	0.3958

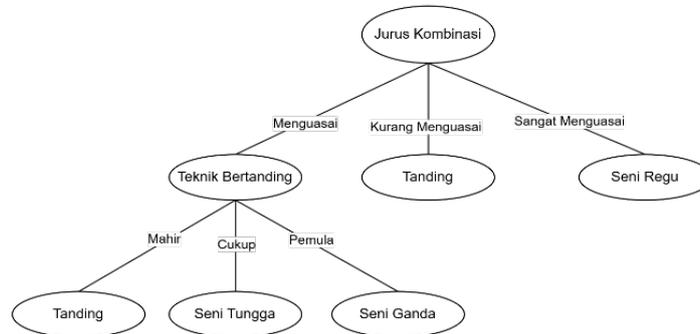
Nilai *Gain* tertinggi didapat pada variabel jurus kombinasi dengan nilai menguasai, dari delapan variabel tersebut nilai tertinggi maka akan dijadikan sebagai root. Setelah itu dihitung kembali dengan mencari data yang memiliki nilai menguasai pada variabel jurus kombinasi dan didapatkan hasil pada tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan *Entropy* dan *Gain* Lanjutan

Kemampuan	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>
Mental	1.9219	0
Fisik	2	0.3219

Teknik Bertanding	0	1.9219
Teknik Gerakan	1.9219	0
Penguasaan Jurus	2	0.3219
Kekompakan	2	0.3219
Ketepatan Waktu	1.8575	0.0644

Dari hasil perhitungan nilai tertinggi berada pada variabel Teknik bertanding yang kemudian menghasilkan sebuah pohon keputusan pada gambar 1.



Gambar 1 Hasil pohon keputusan dari perhitungan data atlet 2021

Root pada pohon keputusan yaitu jurus kombinasi dan terdapat nilai menguasai, kurang menguasai dan sangat menguasai. Kemudian menguasai turun ke teknik bertanding karena dilihat dari rules yang sudah dibuat sebelumnya. Selanjutnya teknik bertanding terdapat nilai mahir, cukup dan pemula, pada contoh teknik bertanding jika mahir maka masuk ke dalam kategori tanding. Perolehan dari pohon keputusan yang telah dibuat dengan contoh 10 data atlet pada tahun 2024 yang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Klasifikasi

Nama Atlet	Jurus Kombinasi	Teknik Bertanding	Kategori
Yovi	Menguasai	Cukup	Seni Tunggal
Rama	Menguasai	Mahir	Tanding
Thoriq	Kurang Menguasai	Mahir	Tanding
Zamir	Kurang Menguasai	Mahir	Tanding
Febri	Menguasai	Cukup	Seni Regu
Aldira	Menguasai	Pemula	Seni Ganda
Lesi	Menguasai	Pemula	Seni Ganda
Wahyu	Sangat Menguasai	Mahir	Tanding
Vito	Sangat Menguasai	Pemula	Seni Regu

2. Pengujian Data

Hasil Klasifikasi Atlet



Gambar 2 Halaman Hasil Klasifikasi

Pada gambar 2 merupakan halaman hasil pengujian salah satu atlet yang telah dibuat oleh model algoritma C4.5 sehingga menghasilkan kategori pertandingan yang akan diikuti atlet tersebut.

Tabel 7 Hasil *Confusion Matrix*

Kategori	Seni ganda	Seni regu	Seni tunggal	Tanding
Seni ganda	4	0	2	0
Seni regu	1	1	1	0
Seni Tunggal	0	1	5	1
Tanding	0	0	1	8

Berdasarkan tabel 7 model klasifikasi menggunakan algoritma C4.5 dari testing dapat memprediksi sebagai seni ganda sebanyak 4 data sesuai dan 2 data yang tidak sesuai dengan prediksi seni ganda. Yang diprediksi sebagai seni regu memiliki 1 data sesuai dan 2 data yang tidak sesuai dengan prediksi. Kemudian yang diprediksi seni tunggal memiliki 5 data sesuai dan 2 data yang tidak sesuai dengan prediksi. Dan yang diprediksi sebagai kategori tanding sebanyak 8 data sesuai dan 1 data yang tidak sesuai dengan prediksi yaitu tanding.

Tabel 8 Hasil *Decision Tree*

Akurasi	64%
Presisi	62%
Recall	64%
F1-Score	63%

Hasil evaluasi pada tabel 8 menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki kinerja yang cukup baik dalam memprediksi data. Akurasi model mencapai 64%, artinya secara keseluruhan prediksi yang benar cukup baik. Presisi sebesar 62% menunjukkan bahwa dari semua prediksi hampir positif. Recall sebesar 64% berarti model dapat mengidentifikasi sebagian besar data positif yang ada. F1-Score sebesar 63% memberikan gambaran keseimbangan antara presisi dan recall, menunjukkan bahwa model cukup baik dalam mendeteksi data positif dan menghindari kesalahan prediksi.

E. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, algoritma *Decision Tree* C4.5 terbukti mampu mengklasifikasikan kategori pertandingan atlet pencak silat dengan baik. Model yang dibangun menghasilkan akurasi sebesar 64%, presisi 62%, recall 64%, dan F1-score 63%. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa algoritma C4.5 memiliki kinerja yang cukup baik dan dapat digunakan untuk memprediksi kategori pertandingan atlet secara efektif. Oleh karena itu, implementasi algoritma *Decision Tree* C4.5 ini dapat dijadikan sebagai alat bantu dalam proses seleksi dan klasifikasi atlet di bidang pencak silat. Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan data yang lebih besar dan beragam, serta melakukan perbandingan dengan algoritma klasifikasi lainnya. Pengembangan aplikasi berbasis web atau mobile juga dapat meningkatkan manfaat praktis hasil klasifikasi ini bagi pelatih dan asisten pelatih.

DAFTAR PUSTAKA

- Asri, Y. (2023). *ALGORITMA C4.5 : KLASIFIKASI TITIK DAN JENIS GANGGUAN PADA JARINGAN DISTRIBUSI PENYULANG*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Ferri Hendryanto, S.Pd., M.Pd, Siska, S.Si., M. P., & Dr. Ardo Yulpiko Putra, M. K. (2025). *PENCAK SILAT DASAR: Seni Bela Diri* (A. Fathul Qohar & A. Fathur Rohman (eds.)). PT. Penerbit Qriset Indonesia.
- Hafizan, H., & Putri, A. N. (2020). Penerapan Metode Klasifikasi *Decision Tree* Pada Status Gizi Balita Di Kabupaten Simalungun. *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi*

- (*Komputer & Manajemen*), 1(2), 68–72. <https://doi.org/10.30645/kesatria.v1i2.23>
- Indah Puspitorini, I. D. S. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Prediksi Produk Jenis Makanan Kucing Yang Sesuai Kebutuhan Dengan Algoritma *Decision Tree*. *AKRAB JUARA*, 6(17), 399–405.
- Maulidah, M., Windu Gata, Rizki Aulianita, & Cucu Ika Agustyaningrum. (2020). Algoritma Klasifikasi *Decision Tree* Untuk Rekomendasi Buku Berdasarkan Kategori Buku. *E-Bisnis : Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 13(2), 89–96. <https://doi.org/10.51903/e-bisnis.v13i2.251>
- Pangestu, D. S., Nilogiri, A., & Arifianto, D. (2021). Klasifikasi Kategori Pertandingan Atlet Silat Perisai Diri Menggunakan Metode Gaussian Naïve Bayes Berbasis WEB. *JASIE “Jurnal Aplikasi Sistem Informasi Dan Elektronika,”* 3(1), 1–13.
- Pipit Muliyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, T. (2020). PENERAPAN DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI PREDIKSI PRODUK JENIS MAKANAN KUCING YANG SESUAI KEBUTUHAN DENGAN ALGORITMA *DECISION TREE*. In *Journal GEEJ* (Vol. 7, Issue 2).
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana, S. (2021). Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi Wsn Menggunakan *Confusion Matrix*. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(2), 66–75. <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i2.6552>
- Qisthiano, M. R., Prayesy, P. A., & Ruswita, I. (2023). Penerapan Algoritma *Decision Tree* dalam Klasifikasi Data Prediksi Kelulusan Mahasiswa. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 21–28. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i1.1850>
- Seta Permana, Woro Isti Rahayu, R. N. S. F. (2020). *Implementasi Algoritma C4.5 Dalam Penentuan Penerima Bonus Tahunan Pegawai*. Kreatif.
- Sudiana, I. K., & Sepyanawati, N. L. P. (2017). *Keterampilan Dasar Pencak Silat*. Raja Grafindo Persada.