

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN ROLE ATLET ESPORTS PROVINSI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN PENDEKATAN MACHINE LEARNING

Tamado Simon Sagala✉, Yusuf Ijonris, Nettina Samosir

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia

Email: tamadosimon@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol15No3.pp313-321>

ABSTRACT

The continuous growth of esports as a technology-driven competitive activity has increased the demand for professional team management, particularly in assigning suitable roles to athletes based on their individual skills. One of the major challenges faced by coaches is determining athlete roles objectively, as this process is often influenced by subjective judgment and lacks support from systematic data analysis. To address this issue, this study aims to develop a decision support system for determining esports athlete roles in North Sumatra Province by utilizing machine learning approaches. This research applies several classification methods, namely K-Nearest Neighbor (KNN), Naive Bayes, and Support Vector Machine (SVM). The dataset used in this study consists of esports athlete performance data that have undergone preprocessing stages and are divided into training and testing sets. The evaluation of model performance is conducted using standard classification assessment metrics to compare the effectiveness of each algorithm. The results indicate that the KNN and SVM algorithms demonstrate better classification performance compared to the Naive Bayes algorithm in determining esports athlete roles. These two methods show more stable and reliable outcomes, making them more suitable for supporting decision-making processes related to athlete role assignment. This study is expected to provide practical support for coaches and relevant stakeholders in making objective and data-driven decisions regarding esports athlete role determination. Furthermore, future research can enhance the proposed system by increasing the amount of data and exploring other machine learning techniques to improve overall system performance.

Keywords: Esports, Pelatda SUMUT, Machine Learning, Athlete, Role.

ABSTRAK

Perkembangan esports sebagai aktivitas kompetitif berbasis teknologi menuntut pengelolaan tim yang profesional, terutama dalam penentuan peran (role) atlet sesuai dengan kemampuan masing-masing individu. Salah satu kendala utama yang dihadapi pelatih adalah sulitnya menentukan role atlet secara objektif karena proses penilaian masih didominasi oleh pertimbangan subjektif dan belum sepenuhnya didukung oleh analisis data yang sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam menentukan role atlet esports di Provinsi Sumatera Utara dengan memanfaatkan pendekatan machine learning. Penelitian ini menerapkan beberapa metode klasifikasi, yaitu K-Nearest Neighbor (KNN), Naive Bayes, dan Support Vector Machine (SVM). Data yang digunakan berupa data performa atlet esports yang telah melalui tahap pra-pemrosesan dan selanjutnya dibagi menjadi data latih dan data uji. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan metrik evaluasi klasifikasi untuk membandingkan efektivitas masing-masing algoritma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode KNN dan SVM memiliki kinerja klasifikasi yang lebih baik

dibandingkan dengan metode Naive Bayes dalam menentukan role atlet esports. Kedua metode tersebut mampu memberikan hasil yang lebih stabil dan andal sehingga lebih sesuai digunakan sebagai dasar dalam sistem pendukung keputusan penentuan role atlet. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pelatih dan pihak terkait dalam mengambil keputusan penentuan role atlet esports secara objektif dan berbasis data. Selain itu, pengembangan sistem masih dapat ditingkatkan melalui penambahan jumlah data serta penerapan metode lain guna meningkatkan kinerja sistem di masa mendatang.

Kata Kunci: Esports, Pelatda SUMUT, Machine Learning, Atlet, Role.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri teknologi digital di Indonesia memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai aktivitas masyarakat, salah satunya dalam bidang permainan digital. Pada awalnya, permainan atau game dikembangkan sebagai sarana hiburan bagi anak-anak. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi, game tidak lagi sekadar berfungsi sebagai media hiburan, melainkan telah berkembang menjadi sebuah cabang olahraga yang dikenal sebagai olahraga elektronik atau *electronic sports* (e-sports). E-sports menuntut keterampilan khusus seperti ketangkasan, kecepatan berpikir, kemampuan pengambilan keputusan, serta ketahanan fisik dan mental dengan sistem elektronik sebagai media utama (BINTANG, 2022).

E-sports juga memberikan berbagai dampak positif, khususnya bagi generasi muda, antara lain dalam meningkatkan kemampuan konsentrasi, koordinasi antara mata dan tangan, serta kemampuan berpikir strategis dan kerja sama tim. Selain itu, e-sports mampu membangun komunitas dan memperluas jaringan sosial, baik pada tingkat nasional maupun internasional. E-sports merupakan singkatan dari *electronic sport*, yaitu aktivitas olahraga kompetitif yang menggunakan permainan digital sebagai bidang yang dipertandingkan (Reza et al., 2021). Pertandingan e-sports umumnya dilaksanakan secara daring (*online*) dengan sistem *multiplayer*, sehingga dapat diikuti oleh pemain dari berbagai wilayah. Kemudahan akses tersebut menjadikan esports menjadi cabang olahraga yang mengalami pertumbuhan pesat dan diminati oleh berbagai kalangan usia.

Tingginya antusiasme masyarakat terhadap e-sports mendorong berbagai pengembang game dan perusahaan untuk menyelenggarakan turnamen berskala regional hingga internasional dengan hadiah yang besar. Kondisi ini memicu terbentuknya tim-tim e-sports profesional yang dikelola secara serius dan kompetitif, menjadikan e-sports bukan sekedar hiburan, akan tetapi beralih menjadi profesi dan cabang olahraga prestisius. Salah satu permainan e-sports yang berkembang di Indonesia adalah Lokapala, sebuah game bergenre *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA) yang dimainkan 5 lawan 5.

Dalam permainan Lokapala, setiap pemain masing-masing memiliki peran (*role*) berbeda, yaitu *side lane*, *mid lane*, dan *jungler*. Setiap pemain menggunakan satu hero dengan kemampuan dan karakteristik yang berbeda-beda. Keberhasilan tim sangat dipengaruhi oleh kesesuaian kemampuan pemain dengan role yang dimainkan. Oleh karena itu, dalam tim profesional, pelatih tidak hanya dituntut untuk memilih lima pemain terbaik, tetapi juga menentukan role yang paling tepat bagi setiap atlet berdasarkan berbagai kriteria kemampuan, seperti aspek teknis permainan, kerja sama tim, kesiapan fisik, dan mental.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh pelatih e-sports adalah kesulitan dalam menentukan pemain dan role yang akan diturunkan pada suatu pertandingan. Proses pemilihan tersebut umumnya masih bersifat subjektif dan bergantung pada pengalaman pelatih, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam penentuan role atlet. Kondisi ini menunjukkan perlunya suatu pendekatan yang lebih objektif dan terukur

dalam membantu proses pengambilan keputusan.

Pelatda Esports Sumatera Utara itu sendiri merupakan suatu kegiatan jangka panjang yang dilakukan oleh ESI Sumatera Utara dalam rangka penjarangan atlet-atlet yang siap untuk berjuang di kancah nasional maupun internasional. Terdapat beberapa kejuaran-kejuaran daerah untuk mendapatkan atlet seperti Kejurda Esports Sumatera Utara, Piala Walikota Esports Sumatera Utara hingga ke daerah melalui Kejurda Kabupaten Kota dan juga Kejuaran Walikota maupun Bupati. Banyak nya kejuaran juga menunjukan tingkat pertumbuhan atlet esports yang sangat besar di provinsi sumatera utara.

Hingga saat ini, proses penentuan role atlet e-sports pada umumnya masih mengandalkan pengamatan langsung serta pengalaman pelatih tanpa didukung oleh sistem analisis berbasis data yang terstruktur. Kondisi tersebut menyebabkan hasil penentuan role atlet berpotensi bersifat subjektif dan kurang konsisten, terutama ketika jumlah atlet yang harus dievaluasi cukup banyak. Selain itu, pemanfaatan teknologi machine learning sebagai sistem pendukung keputusan dalam menentukan role atlet e-sports, khususnya pada permainan Lokapala di Provinsi Sumatera Utara, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang lebih objektif dan terukur melalui pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis machine learning guna membantu pelatih dalam menentukan role atlet secara optimal. Seiring dengan meningkatnya profesionalisme dalam dunia e-sports, proses evaluasi dan pengembangan atlet tidak dapat lagi hanya mengandalkan intuisi dan pengalaman semata. Data performa atlet menjadi komponen penting dalam menilai konsistensi, kecenderungan bermain, serta potensi pengembangan kemampuan pemain. Pemanfaatan data yang terstruktur memungkinkan proses evaluasi dilakukan secara lebih objektif dan transparan, sehingga keputusan yang diambil dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan mengurangi potensi bias dalam penilaian atlet.

Dari latar belakang dibutuhkan sebuah sistem yang mampu membantu pelatih dalam menentukan role atlet e-sports secara optimal. Dengan memanfaatkan pendekatan machine learning, Machine learning menawarkan pendekatan komputasional yang mampu mengolah data dalam jumlah besar serta mengidentifikasi pola-pola tersembunyi yang sulit dikenali secara manual. Dalam konteks e-sports, teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk menganalisis berbagai aspek performa atlet, seperti gaya bermain, tingkat konsistensi, dan kecenderungan pengambilan keputusan dalam permainan. Dengan demikian, machine learning berperan sebagai alat bantu yang efektif dalam mendukung pelatih untuk mengambil keputusan strategis, khususnya dalam penentuan role atlet yang sesuai dengan karakteristik dan kemampuan individu. Sistem ini diharapkan dapat mengolah data penilaian kemampuan dan kesiapan atlet untuk menghasilkan rekomendasi role yang sesuai.

Pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis machine learning dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi Pelatda Esports Sumatera Utara. Sistem yang diusulkan dapat digunakan sebagai alat bantu evaluasi atlet secara berkelanjutan, tidak hanya pada tahap seleksi awal, tetapi juga dalam proses pembinaan jangka panjang. Dengan adanya sistem yang berbasis data, proses pengambilan keputusan terkait penentuan role atlet diharapkan menjadi lebih objektif, konsisten, dan adaptif terhadap perkembangan kemampuan atlet, sehingga dapat meningkatkan daya saing atlet e-sports Sumatera Utara di tingkat nasional maupun internasional dan juga Penerapan sistem pendukung keputusan berbasis machine learning diharapkan mampu meningkatkan akurasi dan objektivitas dalam penentuan role atlet e-sports, khususnya bagi atlet e-sports di Provinsi Sumatera Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Machine Learning

Machine learning adalah kemampuan untuk mengotomatisasi proses analisis data secara efisien. Algoritma dalam machine learning dilatih menggunakan data sebagai

input, lalu menghasilkan model yang mampu mengenali pola atau hubungan dalam data tersebut. Model ini mampu melakukan klasifikasi dan prediksi atau pengelompokan data-data baru. Proses pembelajaran ML bersifat supervised (terawasi), unsupervised (tidak terawasi), maupun reinforcement learning (pembelajaran berbasis umpan balik atau reward) (Hakim et al., 2025).

Penerapan machine learning dalam berbagai bidang telah terbukti mampu meningkatkan efektivitas dan objektivitas pengambilan keputusan, terutama pada permasalahan yang melibatkan banyak kriteria dan data berukuran besar. Dengan memanfaatkan kemampuan algoritma dalam mempelajari pola dari data historis, machine learning dapat digunakan untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Dalam konteks e-sports, pemanfaatan machine learning memungkinkan analisis performa atlet dilakukan secara sistematis, sehingga dapat membantu pelatih dalam mengevaluasi kemampuan pemain dan menentukan peran yang paling sesuai berdasarkan karakteristik dan pola performa yang dimiliki oleh masing-masing atlet.

Supervised Learning

Supervised learning merupakan pendekatan utama dalam ML yang memproses data yang telah diberi label. Dataset dalam supervised learning terdiri atas fitur (fitur input) dan label (target output). Proses pembelajaran dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dari model terhadap nilai sebenarnya, lalu melakukan penyesuaian terhadap model tersebut menggunakan algoritma tertentu. (Silalahi & Simanullang, 2023).

Pendekatan supervised learning banyak digunakan pada permasalahan klasifikasi dan prediksi karena mampu menghasilkan model yang memiliki tingkat akurasi yang baik apabila didukung oleh data latih yang representatif. Keberhasilan metode ini sangat dipengaruhi oleh kualitas data, kejelasan label, serta pemilihan algoritma yang sesuai dengan karakteristik permasalahan. Dalam penelitian ini, supervised learning digunakan untuk mempelajari

hubungan antara atribut performa atlet dengan peran yang dijalankan, sehingga model yang dihasilkan dapat memberikan rekomendasi penentuan role atlet e-sports secara lebih objektif dan terukur berdasarkan data yang tersedia.

K-Nearest Neighbor (KNN)

Salah satu metode klasifikasi yang menentukan kelas suatu objek dengan membandingkannya terhadap data latih yang memiliki jarak paling dekat. Algoritma KNN termasuk ke dalam kategori *supervised learning*, karena proses klasifikasi dilakukan berdasarkan data pelatihan yang telah memiliki label kelas. Penentuan kelas untuk data baru dilakukan dengan melihat kelas yang paling sering muncul di antara sejumlah K tetangga terdekat. Kelas dengan frekuensi tertinggi tersebut kemudian ditetapkan sebagai hasil klasifikasi. Tujuan utama dari algoritma KNN adalah mengelompokkan data baru berdasarkan kemiripan atribut dengan data latih yang tersedia. (Akbar, 2024).

Pada penerapannya KNN memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut (Putri, 2021):

1. Perlu ditetapkan nilai parameter k untuk mencari nilai K tetangga yang dekat.
2. Melakukan perhitungan jarak anatara data uji dan data training menggunakan euclidean. Rumus yang digunakan:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{i=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

Keterangan:

X_{ik} = Data Training

X_{jk} = tersting data

I_j =data variabel

d =Jarak antar data

p = Dimensi Data

3. Meranking hasil jarak pada nomor 2 secara ascending.
4. Mengambil sebanyak k data latih dengan jarak terdekat terhadap data uji.
5. Menentukan Label kelas berdasarkan kelas yang menjadi mayoritas dari setiap data dalam nilai K , sehingga diperoleh hasil prediksi label untuk data uji.

Naive Bayes

Naive Bayes merupakan salah satu algoritma klasifikasi dalam *machine learning* yang bekerja berdasarkan Teorema Bayes dengan asumsi bahwa setiap fitur saling bebas atau tidak saling bergantung. Walaupun asumsi independensi tersebut tergolong sederhana, algoritma Naive Bayes mampu menunjukkan kinerja yang cukup baik dalam berbagai kasus klasifikasi. Metode ini terutama efektif ketika diterapkan pada dataset yang memiliki jumlah fitur atau dimensi yang besar. (Khasanah et al., 2022).

Teorema Bayes digunakan untuk dilakukan dengan menghitung probabilitas kelas berdasarkan data atau fitur yang dimiliki. Secara matematis, Teorema Bayes dapat dirumuskan sebagai berikut (Wibowo & Manan, 2022)

Dalam proses klasifikasi, algoritma Naive Bayes menentukan kelas berdasarkan nilai probabilitas posterior tertinggi sebagai hasil prediksi. Salah satu varian Naive Bayes yang banyak digunakan untuk data bertipe numerik adalah Gaussian Naive Bayes, yang bekerja dengan asumsi bahwa setiap atribut atau fitur memiliki pola distribusi normal. (Erlangga et al., 2025).

Keunggulan utama algoritma Naive Bayes terletak pada proses perhitungannya yang relatif sederhana, waktu pelatihan yang cepat, serta kemampuannya dalam mengolah dataset berskala besar. Namun demikian, kelemahan metode ini berasal dari asumsi bahwa setiap fitur bersifat saling independen, padahal dalam penerapannya asumsi tersebut sering kali tidak sepenuhnya terpenuhi, sehingga berpotensi memengaruhi tingkat akurasi hasil klasifikasi. (Haviluddin et al., 2022).

Support Vector Machine

salah satu algoritma *machine learning* yang dapat digunakan untuk tugas klasifikasi maupun regresi dengan pendekatan pemisahan data secara optimal. Konsep utama dari SVM adalah menentukan sebuah *hyperplane* paling optimal yang dapat memisahkan data dari kelas yang berbeda dengan jarak pemisah (*margin*) yang maksimum. (Teuku Ferynanda Ramadhan, Asrianda, 2025).

Hyperplane terbaik dalam SVM ditentukan berdasarkan titik-titik data yang paling dekat dengan batas pemisah, yang dikenal sebagai support vectors. Margin yang maksimal antara kelas diharapkan dapat meningkatkan generalisasi model terhadap data baru (Berita et al., 2025).

Dalam permasalahan klasifikasi multikelas, SVM dapat diimplementasikan menggunakan pendekatan *one-vs-one* atau *one-vs-rest*. Keunggulan SVM terletak pada kemampuannya dalam menghasilkan model dengan akurasi tinggi, terutama pada data berdimensi tinggi, serta ketahanannya terhadap overfitting (Utiarahman & Pratama, 2024).

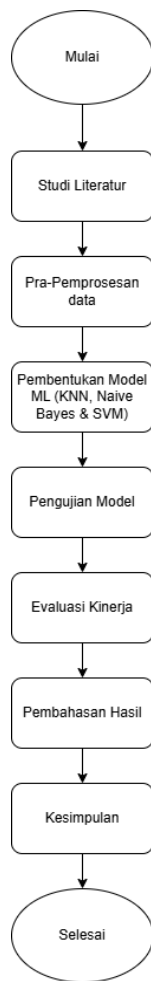
Namun demikian, SVM memiliki kelemahan berupa waktu komputasi yang relatif lebih besar serta sensitivitas terhadap pemilihan parameter dan fungsi kernel yang digunakan (Kurniawan & Farokhah, 2025).

Confusion Matrix

Salah satu alat evaluasi yang digunakan untuk menilai kinerja model klasifikasi dengan cara membandingkan hasil prediksi model terhadap data aktual. Dalam proses klasifikasi, estimasi tingkat akurasi umumnya diperoleh dari matriks konfusi yang juga dikenal sebagai matriks klasifikasi atau tabel kontingensi. Evaluasi dilakukan dengan mengidentifikasi jumlah data uji yang diprediksi dengan benar maupun yang mengalami kesalahan prediksi. Informasi tersebut disajikan dalam bentuk tabel yang disebut confusion matrix. Pada penerapannya, confusion matrix umumnya digunakan pada dataset dengan dua kelas, yaitu kelas positif dan kelas negatif. (Valerian et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Penyusunan kerangka kerja penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran alur dan tahapan penelitian yang dilakukan secara terstruktur sehingga penelitian dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana dan tujuan penelitian. Kerangka kerja penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja

Penelitian ini diawali dengan tahap studi literatur untuk memperoleh pemahaman mengenai konsep sistem pendukung keputusan, machine learning, serta algoritma K-Nearest Neighbor, Naive Bayes, maupun Support Vector Machine. Selanjutnya dilakukan pengumpulan dan pra-pemrosesan data atlet esports guna memastikan data yang akan digunakan dalam proses pemodelan sesuai dengan kebutuhan. Data yang telah diproses kemudian digunakan untuk membentuk model klasifikasi menggunakan algoritma KNN, Naive Bayes, dan SVM. Model yang dihasilkan diuji menggunakan data uji untuk mengetahui kemampuan klasifikasinya. Tahap evaluasi kinerja dilakukan dengan mengukur nilai akurasi, presisi, recall, dan F1-score dengan confusion matrix. Hasil pengujian selanjutnya dianalisis dan dibahas untuk memperoleh algoritma terbaik yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pendukung keputusan

untuk penentuan role atlet esports, kemudian diakhiri dengan penarikan kesimpulan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data atlet esports yang diperoleh dari hasil pengumpulan data performa dan kesiapan individu atlet. Data tersebut disimpan dalam format Microsoft Excel dengan nama file *Data ML.xlsx*. Dataset ini memuat 20 atribut yang merepresentasikan kemampuan teknis dan karakteristik atlet yang berkaitan dengan penentuan role dalam permainan esports yaitu *rotation, shoutcalling, farming, positioning, Laning Phase, engage, damage dealer, skillshot plating, attitude, discipline, adaptation, teamwork, fitness, mental, commitment, endurance, strength, experience*. dengan jumlah total data 33 atlet.

Atribut-atribut tersebut mencerminkan aspek kemampuan bermain, pengambilan keputusan, serta kesiapan atlet dalam menjalankan peran tertentu di dalam tim. Adapun variabel target dalam penelitian ini adalah role atlet esports, yang diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas sesuai dengan kebutuhan permainan, yaitu side lane, mid lane, dan jungler. Untuk data dapat dilihat pada table 1.

Table 1. List Nilai Kemampuan Atlet

No	Rotation	Shoutcall	Farming		Role
1	6	6	3		Mid
2	6	6	3		Mid
3	6	5	2		Mid
...					
33	3	6	3		Jung

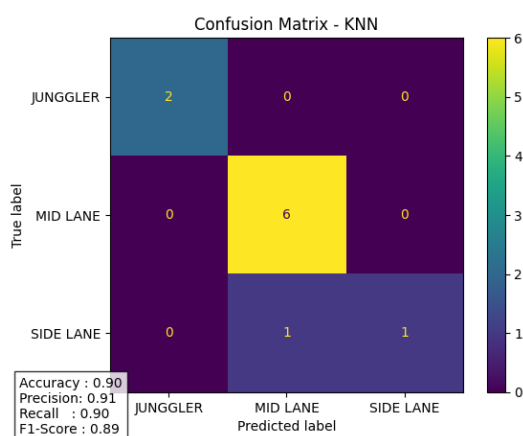
Sebelum diterapkan pada tahap pemodelan, dataset terlebih dahulu melalui proses pra-pemrosesan guna menjamin kualitas data yang digunakan. Tahapan ini mencakup pengecekan kelengkapan data, penyesuaian format setiap atribut, serta data set diubah menjadi data latih dan data uji dengan komposisi 80% dan 20%, di mana data latih dimanfaatkan untuk pembuatan model klasifikasi, sedangkan data uji digunakan untuk menguji kinerja model yang dihasilkan.

Dataset tersebut selanjutnya dimanfaatkan sebagai dasar penerapan algoritma K-Nearest Neighbor, Naive Bayes, dan Support Vector Machine untuk proses klasifikasi peran atlet esports. Melalui pemanfaatan dataset ini, diharapkan model *machine learning* yang dikembangkan mampu menghasilkan klasifikasi yang akurat serta dapat digunakan sebagai sistem pendukung keputusan bagi pelatih dalam menentukan peran atlet berbasis data dan secara objektif.

Hasil Klasifikasi

Proses pengujian klasifikasi peran atlet esports memanfaatkan beberapa model machine learning yang terdiri dari algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), Naive Bayes, dan Support Vector Machine (SVM). Kemudian dilakukan evaluasi kinerja model menggunakan confusion matrix, guna mengetahui kemampuan masing-masing algoritma dalam mengklasifikasikan data dengan baik.

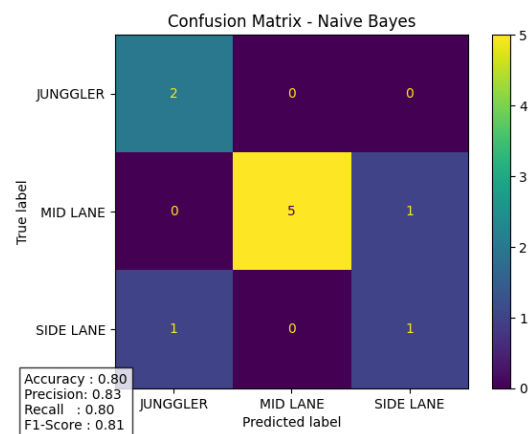
Berdasarkan hasil didapatkan bahwa algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) menghasilkan akurasi 0,90, precision 0,91, recall 0,90, serta F1-score 0,89. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma KNN mempunyai kemampuan sangat baik dalam mengklasifikasikan role atlet esports, dengan tingkat ketepatan dan keseimbangan klasifikasi yang tinggi pada setiap kelas. Dengan hasil confusion matrix pada Gambar 2.



Gambar 2. Confusion Matrix KNN

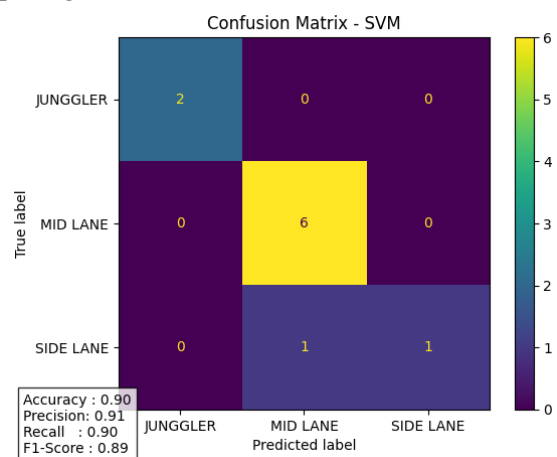
Pada pengujian lain model Algoritma Naive Bayes menghasilkan nilai akurasi 0,80, dan precision 0,83, recall 0,80, serta nilai F1-

score 0,81. Meskipun performa Naive Bayes berada di bawah KNN dan SVM, algoritma ini tetap mampu melakukan klasifikasi dengan cukup baik. Rendahnya nilai akurasi mengindikasikan bahwa asumsi kemandirian antar atribut pada algoritma Naive Bayes berdampak terhadap kemampuan model dalam mengolah data yang memiliki karakteristik kompleks. Dengan hasil confusion matrix pada gambar 3.



Gambar 3. Confusion Matrix Naïve Bayes

Sementara itu, pada pengujian model Support Vector Machine (SVM) memiliki evaluasi performa yang sebanding dengan KNN, dengan nilai akurasi sebesar 0,90 dan precision 0,91, recall 0,90, serta nilai F1-score 0,89. Hasil ini mengindikasikan bahwa SVM memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memisahkan kelas role atlet esports, terutama dalam menangani pola data yang kompleks dan berdimensi tinggi. untuk confusion matrix SVM pada gambar 4.



Gambar 4. Confusion Matrix SVM

Untuk mempermudah melihat hasil perbandingan dari setiap algoritma dapat dilihat pada table 2.

Table 2. Perbandingan Kinerja Algoritma ML

Algoritma	Akurasi	Precision	Recall	F1-Score
KNN	0,90	0,91	0,90	0,89
NB	0,80	0,83	0,80	0,81
SVM	0,90	0,91	0,90	0,89

Secara umum, hasil perbandingan menunjukkan bahwa algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dan Support Vector Machine (SVM) memiliki kinerja klasifikasi yang lebih unggul dibandingkan Naive Bayes, yang ditunjukkan oleh nilai akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang lebih tinggi. Nilai metrik evaluasi yang baik pada KNN dan SVM menunjukkan bahwa kedua algoritma tersebut mampu melakukan klasifikasi peran atlet esports dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah serta tingkat konsistensi yang lebih baik. Dengan demikian, KNN dan SVM lebih disarankan untuk digunakan sebagai dasar dalam pengembangan sistem pendukung keputusan penentuan peran atlet esports, karena dapat membantu pelatih dalam mengambil keputusan secara objektif, berbasis data, serta memiliki tingkat keandalan yang lebih tinggi dalam mendukung performa tim.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, disimpulkan bahwa penerapan algoritma machine learning dalam sistem pendukung keputusan mampu membantu proses penentuan role atlet esports secara objektif dan berbasis data. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), Naive Bayes, dan Support Vector Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan role atlet esports berdasarkan data performa yang digunakan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dan Support Vector Machine (SVM) menghasilkan kinerja klasifikasi yang lebih unggul dibandingkan dengan algoritma Naive Bayes. Kedua algoritma, yaitu KNN dan SVM, sama-

sama mencapai nilai akurasi sebesar 0,90. Capaian nilai tersebut menunjukkan bahwa KNN dan SVM memiliki tingkat ketepatan prediksi yang tinggi serta konsistensi yang baik dalam mengklasifikasikan role atlet esports.

Di sisi lain, algoritma Naive Bayes memperoleh nilai akurasi sebesar 0,80. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun Naive Bayes mampu memberikan performa klasifikasi yang cukup baik, tingkat akurasinya masih berada di bawah KNN dan SVM, terutama dalam menangani karakteristik data yang lebih kompleks.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, algoritma KNN dan SVM dinilai lebih layak untuk dijadikan dasar dalam pengembangan sistem pendukung keputusan penentuan role atlet esports. Penerapan kedua algoritma ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat dan konsisten, sehingga mampu membantu pelatih dalam menentukan peran atlet secara lebih objektif dan berbasis data. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, diharapkan subjektivitas dalam pengambilan keputusan dapat diminimalkan serta efektivitas strategi tim dalam pertandingan esports dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F. M. N. (2024). Metode KNN (K-Nearest Neighbor) untuk Menentukan Kualitas Air. *Jurnal Tekno Kompak*, 18(1), 28.
<https://doi.org/10.33365/jtk.v18i1.3241>
- Berita, M., Fakta, P., & Hoaks, V. S. (2025). Penerapan metode support vector machine dalam mengklasifikasikan berita politik : fakta vs hoaks. 10(3), 2679–2688.
- BINTANG, D. S. L. (2022). *Konflik Dan Perubahan Sosial Keluarga Atlit Esports Di Kota Medan*. (8.5.2017), 2003–2005.
- Erlangga, A., Astuti, Y. P., Kartikadarma, E., Rakasiwi, S., & Rosi, E. (2025). *Penggunaan Algoritma Naive Bayes dengan Polarity Textblob untuk Analisis Sentimen pada Acara ASEAN CUP 2024 U-16 di Media Sosial Twitter*. (1).
- Hakim, H., Kamil, D., & Alatas, B. (2025). *Pendekatan Machine Learning untuk Estimasi Harga Rumah dengan Regresi Linier*. 1(1), 18–22.

- Haviluddin, Puspitasari, N., Burhandeny, A. E., Nurulita, A. D. A., & Trahutomo, D. (2022). Naïve Bayes and K-Nearest Neighbor Algorithms Performance Comparison in Diabetes Mellitus Early Diagnosis. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, 18(15), 202–215.
<https://doi.org/10.3991/ijoe.v18i15.34143>
- Khasanah, N., Salim, A., Afni, N., Komarudin, R., & Maulana, Y. I. (2022). Prediksi Kelulusan Mahasiswa Dengan Metode Naive Bayes. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 13(3), 207.
<https://doi.org/10.31602/tji.v13i3.7312>
- Kurniawan, F. B., & Farokhah, L. (2025). *Aplikasi Cerdas Prediksi Kelulusan Mahasiswa Berbasis Website Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM)*. 15(1), 155–162.
- Putri, I. P. (2021). Analisis Performa Metode K- Nearest Neighbor (KNN) dan Crossvalidation pada Data Penyakit Cardiovascular. *Indonesian Journal of Data and Science*, 2(1), 21–28.
<https://doi.org/10.33096/ijodas.v2i1.25>
- Ramadhan, T. F., Asrianda, R. (2025). Penerapan Metode Algoritma Svm (Support Vector Machine) untuk Klasifikasi Penderita Penyakit Gastroesophageal Reflux Disease. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 10(2), 1212–1219.
- Reza, M., Prasetya, A., & Wijaya, H. H. (2021). *Esports Sebagai Kategori Olahraga Kompetitif Atau Sekedar Kegiatan Rekreasi Menurut Definisi Dan Regulasi Di Indonesia*. 2(2), 18–27.
- Silalahi, A. P., & Simanullang, H. G. (2023). Supervised Learning Metode K-Nearest Neighbor Untuk Prediksi Diabetes Pada Wanita. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 7(1), 144–149.
<https://doi.org/10.46880/jmika.vol7no1.pp144-149>
- Utiahman, S. A., & Pratama, A. M. M. (2024). *Analisis Perbandingan KNN, SVM, Decision Tree dan Regresi Logistik Untuk Klasifikasi Obesitas Multi Kelas*. 4(6), 3137–3146.
<https://doi.org/10.30865/klik.v4i6.1871>
- Valerian, F. R., Syarief, M., Fatah, D. A., Informasi, S., Madura, U. T., Kamal, K., & Timur, J. (2025). *Klasifikasi tingkat obesitas menggunakan metode gbm dan confusion matrix*. 9(2), 2242–2249.
- Wibowo, G. W. N., & Manan, M. A. (2022). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Prediksi Heregistrasi Calon Mahasiswa Baru. *JTINFO (Jurnal Teknik Informatika)*, 1(1), 1–10.