

Implementasi Algoritma Naive Bayes Berbasis Web untuk Memprediksi Kemenangan pada Game Mobile Legends

Baga Katigana^a Ummu Radiyah^b

^{a,b} Universitas Nusa Mandiri Jakarta, DKI Jakarta

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 25 November 2025

Revisi Akhir: 13 Juli 2026

Diterbitkan Online: 31 Juli 2026

KATA KUNCI

Naïve Bayes, Prediksi Kemenangan, Mobile Legends, Web

KORESPONDENSI

Ummu Radiyah

Informatika

Ummu.urd@nusamandiri.ac.id

ABSTRACT

Penelitian ini membahas implementasi algoritma Naïve Bayes berbasis web untuk memprediksi kemungkinan kemenangan pada permainan *Mobile Legends*. Permasalahan yang mendasari penelitian ini adalah bagaimana mengimplementasikan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kemungkinan kemenangan berdasarkan data yang tersedia, serta bagaimana merancang dan membangun sistem prediksi berbasis web yang mampu memberikan hasil prediksi secara cepat, akurat, dan mudah digunakan oleh pemain. Data yang digunakan meliputi statistik pertandingan seperti role hero, win rate, KDA, tier, dan kombinasi hero. Model dibangun dengan pustaka scikit-learn pada Python untuk mempelajari pola dari data historis, kemudian diintegrasikan dengan antarmuka web menggunakan *Gradio* agar dapat diakses secara mudah oleh pengguna. Hasil pengujian menunjukkan performa model yang cukup baik dengan akurasi sebesar 88,57%, precision 90,91%, recall 85,71%, dan F1-score 88,24%. Sistem yang dikembangkan mampu menampilkan probabilitas kemenangan secara langsung, misalnya pada salah satu skenario uji diperoleh probabilitas kemenangan 98,9% dan kekalahan 1,1%. Dengan tampilan antarmuka yang sederhana namun informatif, sistem ini dapat menjadi alat bantu yang praktis bagi pemain *Mobile Legends* dalam menyusun strategi permainan secara lebih terukur.

DOI: <https://doi.org/10.46961/jommit.v10i1.1859>

1. PENDAHULUAN

Mobile Legends Bang Bang (MLBB) telah menjadi fenomena global dalam dunia e-sports, khususnya di Indonesia. Game Multiplayer Online Battle Arena (MOBA) ini tidak hanya sekadar hiburan, tetapi telah berkembang menjadi arena kompetitif yang memerlukan strategi kompleks. Implementasi algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kemenangan dalam MLBB berbasis web merupakan inovasi yang memadukan kecerdasan buatan dengan pengalaman bermain game. Algoritma *Naive Bayes* sebagai salah satu algoritma klasifikasi *probabilistik* sederhana dapat diterapkan untuk memprediksi hasil pertandingan berdasarkan data historis. Implementasi berbasis

web membuat sistem ini dapat diakses dengan mudah oleh pengguna kapan pun dan di mana pun.

Mobile Legends adalah sebuah permainan yang dikembangkan oleh Moonton, perusahaan asal Tiongkok, yang mengusung konsep MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*), genre yang tengah digemari saat ini. Popularitas *game* ini tercermin dari banyaknya turnamen yang digelar, mulai dari tingkat lokal hingga internasional. Salah satu bukti nyata dari tingginya animo terhadap *game* ini adalah diselenggarakannya turnamen kelas dunia bertajuk *M-Series World Championship*, di mana Indonesia pernah dipercaya menjadi tuan rumah (Tamaza, Defit and Sumijan, 2024).

Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi menggunakan metode Lean UX dan aplikasi ini dijalankan dengan perangkat mobile yang dapat memberikan kesan pengalaman yang nyaman kepada pengguna serta memberi visualisasi, dan perancangan desain UI/UX aplikasi “Bersihkan” menghasilkan produk yang mudah dan efisien dalam penggunaan serta menjadi solusi bagi orang yang tidak mempunyai waktu untuk membersihkan rumahnya dengan harga yang terjangkau dan terjamin kebersihannya.

Mobile Legends Bang-Bang (MLBB) merupakan *game* yang dikembangkan dan dirilis oleh Moonton pada tahun 2016. Sejak peluncurannya hingga kini, MLBB telah meraih kesuksesan yang cukup besar di pasar. Hal ini dibuktikan dengan posisinya yang menempati peringkat teratas dalam daftar *game* populer di *Playstore*, serta jumlah unduhan yang telah melampaui 500 juta kali pada tahun 2023 (Hidayat, 2024). Dalam mode permainan *Ranked Match*, banyak pemain yang mengeluhkan penurunan peringkat akibat sering mengalami kekalahan. Terdapat berbagai faktor yang menjadi penyebab kekalahan tersebut. Beberapa di antaranya adalah kurangnya penguasaan terhadap hero yang digunakan atau mencoba menggunakan hero baru di mode ranked, kesalahan dalam memilih item atau *build equipment*, koneksi jaringan yang tidak stabil namun tetap memaksakan diri bermain (Hidayat, 2024), serta komposisi tim yang kurang tepat atau tidak seimbang (Naufal *et al.*, 2024).

Fenomena yang terlihat saat ini adalah semakin meluasnya penggunaan Python dalam berbagai bidang pengembangan sistem berbasis data (Dietrich, 2021). Hal ini didorong oleh dukungan Python terhadap berbagai paradigma pemrograman berorientasi objek, prosedural, maupun fungsional yang membuatnya fleksibel untuk diterapkan pada beragam aplikasi, mulai dari pengembangan web, analisis data, pembelajaran mesin, hingga otomasi (Dennis *et al.*, 2022). Selain itu, ekosistem library yang kaya, seperti NumPy dan Pandas untuk pengolahan data, Scikit-learn untuk pembelajaran mesin, serta Matplotlib dan Seaborn untuk visualisasi, semakin memperkuat posisi Python sebagai bahasa pemrograman yang dominan. Kemudahan integrasi antar-library dan dukungan komunitas pengguna yang luas menjadikan Python fenomenal sebagai pilihan utama dalam penelitian maupun pengembangan model prediksi, termasuk yang berbasis algoritma Naïve Bayes.

Algoritma *Naïve Bayes* memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam analisis data terkait hero, statistik permainan, serta pola kemenangan dan kekalahan dalam *Mobile Legends: Bang Bang*. Dengan pendekatan berbasis *probabilistik*, *Naïve Bayes* mampu mengolah berbagai variabel yang memengaruhi hasil pertandingan, seperti kombinasi hero, peran dalam tim, serta performa individu pemain (Faros Wibawa *et al.*, 2024). Dengan memanfaatkan data historis yang diperoleh dari pertandingan *Mobile Legends Bang Bang Professional League Season 12*, algoritma ini dapat membangun model prediktif yang akurat. Model tersebut berfungsi untuk memperkirakan kemungkinan kemenangan atau kekalahan suatu tim berdasarkan data dan pola

permainan sebelumnya, sehingga dapat menjadi alat bantu yang berguna dalam pengambilan keputusan strategi permainan maupun analisis performa tim.

Analisis prediksi kemenangan dalam *game* merupakan salah satu bidang penerapan pembelajaran mesin yang dapat membantu pemain maupun pengembang memahami faktor-faktor penentu hasil pertandingan. Pada penelitian ini, fokus diarahkan pada *game Mobile Legends* dengan memanfaatkan data statistik permainan, seperti jumlah *kill*, *death*, *assist*, *gold*, dan perolehan objektif, untuk memprediksi apakah tim akan memenangkan pertandingan atau tidak. Algoritma *Naïve Bayes* dipilih karena kemampuannya dalam melakukan klasifikasi dengan cepat, sederhana, serta cukup efektif pada data berukuran besar maupun yang memiliki banyak variabel. Implementasi sistem ini berbasis web, sehingga hasil prediksi dapat diakses secara praktis dan *real-time*, yang pada akhirnya diharapkan mampu memberikan insight bagi pemain untuk meningkatkan strategi permainan serta membantu pengembang dalam mengevaluasi keseimbangan *game*.

Fenomena yang muncul dalam pengembangan sistem berbasis Python adalah semakin luasnya penggunaan *Visual Studio Code* (VSC) sebagai *source code editor* utama. VSC dipilih karena ringan, lintas platform, serta memiliki antarmuka sederhana namun kaya fitur yang mendukung berbagai bahasa pemrograman, termasuk Python. Dalam praktiknya, VSC mempermudah proses penulisan dan pengelolaan kode, menjalankan skrip, mengaktifkan *virtual environment*, hingga menginstal pustaka langsung melalui *integrated terminal*, sehingga alur kerja menjadi lebih efisien (Niar *et al.*, 2022). Dukungan ekstensi, terutama ekstensi Python dari Microsoft, juga memperkuat fungsionalitas dengan fitur seperti *debugging*, *linting*, *IntelliSense*, dan integrasi Git. Kombinasi keunggulan ini menjadikan VSC fenomenal sebagai lingkungan pengembangan yang andal dan sesuai kebutuhan penelitian maupun implementasi model prediksi berbasis *Naïve Bayes* (Hidayat, 2024).

Kebaruan dari penelitian Kariyamin terletak pada penerapan algoritma *Naïve Bayes* untuk menganalisis ulasan pengguna terhadap permainan *Mobile Legends* sebagai dasar penilaian kinerja game (Kariyamin, Alyakin and Alyandi, 2025). Penelitian ini tidak hanya menyoroti aspek teknis dari algoritma klasifikasi teks, tetapi juga mengaitkannya dengan pengalaman nyata pemain, sehingga mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kepuasan, keluhan, serta rekomendasi perbaikan dari perspektif pengguna. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan algoritma *Naïve Bayes* untuk klasifikasi predikat peserta Uji Kemahiran Berbahasa Indonesia (UKBI) yang dikombinasikan dengan teknik *feature selection* *AdaBoost* (Dennis *et al.*, 2022). Pendekatan ini tidak hanya memanfaatkan kekuatan *Naïve Bayes* dalam melakukan klasifikasi secara cepat dan efisien, tetapi juga meningkatkan akurasi melalui optimalisasi fitur menggunakan *AdaBoost*. Penerapan algoritma *Naïve Bayes* untuk memprediksi penjualan produk terlaris pada CV Akusara Jaya Abadi dengan memanfaatkan dataset riwayat

transaksi selama tiga tahun yang diperoleh dari platform SIPLah (Made Adrian Astalina Pramana, Wayan Sudiarsa and Putu Gede Surya Cipta Nugraha, 2023). Penelitian ini tidak hanya menggunakan Naïve Bayes untuk klasifikasi, tetapi juga mengintegrasikannya ke dalam kerangka kerja CRISP-DM sehingga proses analisis data berlangsung secara sistematis, mulai dari pemahaman data hingga evaluasi model.

Penelitian terdahulu di atas sama menggunakan algoritma Naïve Bayes sebagai metode utama untuk melakukan klasifikasi atau prediksi, namun dengan perbedaan pada domain data, teknik pendukung, dan tujuan akhir. Jika dikaitkan dengan judul penelitian, ketiga penelitian ini menunjukkan bahwa Naïve Bayes bersifat fleksibel, dapat dioptimalkan dengan teknik tambahan (*feature selection*, otomatisasi *labeling*, atau integrasi kerangka analisis), dan efektif diterapkan di berbagai domain data. Berdasarkan latar belakang maka peneliti memilih judul “Implementasi Algoritma *Naive Bayes* Berbasis Web untuk Memprediksi Kemenangan pada *Game Mobile Legends*”. Berangkat dari pesatnya perkembangan industri game online, *Mobile Legends* menjadi salah satu permainan dengan jumlah pemain aktif terbesar di Indonesia. Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kemungkinan kemenangan berdasarkan data permainan, serta perancangan sistem prediksi berbasis web yang mampu memberikan hasil cepat, akurat, dan mudah digunakan oleh pemain.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Dasar Mobile Legends

Mobile Legends adalah sebuah *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA) yang dimainkan secara tim 5v5. *Game* ini memiliki beberapa mode pertandingan, termasuk Classic dan Ranked, di mana pemain berlomba untuk menghancurkan base lawan. Faktor penentu kemenangan meliputi strategi tim, pemilihan hero, item build, serta statistik individu seperti *Kill/Death/Assist* (KDA) dan win rate. *Mobile Legends Bang-Bang* (MLBB) merupakan *game* yang dirilis oleh Moonton pada tahun 2016 dan sejak awal kemunculannya hingga sekarang, *game* ini berhasil meraih kesuksesan di pasaran. MLBB bahkan sempat menduduki peringkat teratas di Playstore dengan jumlah unduhan yang mencapai lebih dari 500 juta pada tahun 2023 (Hidayat, 2024).

Game ini termasuk dalam kategori MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*) yang mengusung konsep pertarungan antara dua tim, di mana masing-masing tim terdiri dari lima pemain dengan pilihan hero yang memiliki kemampuan beragam. Dalam permainan, terdapat 121 hero yang dapat dipilih oleh pemain, yang dikelompokkan ke dalam lima role utama, yaitu marksman, fighter, tank, mage, dan assassin (Hidayat, 2024). Kemenangan diperoleh jika salah satu tim berhasil menghancurkan base milik lawan. Hasil menang atau kalah dalam pertandingan dapat memengaruhi peringkat pemain, sehingga banyak pemain sering merasa kecewa ketika mengalami kekalahan dalam mode ranked karena dapat menyebabkan penurunan rank (Susilo *et al.*, 2021).

2.1.1. Bahasa Program Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang banyak digunakan karena memiliki sintaks yang sederhana, mudah dipelajari, serta cukup fleksibel untuk berbagai jenis pengembangan (McKinney, 2022). Bahasa ini mendukung paradigma pemrograman berorientasi objek, prosedural, maupun fungsional, sehingga dapat digunakan untuk beragam aplikasi, mulai dari pengembangan web, analisis data, pembelajaran mesin, hingga otomasi. Python memiliki ekosistem library yang sangat luas, seperti NumPy dan Pandas untuk pengolahan data, Scikit-learn untuk pembelajaran mesin, serta Matplotlib dan Seaborn untuk visualisasi (Zelle, 2017). Kemudahan integrasi antar-library dan komunitas pengguna yang besar menjadikan Python sebagai pilihan utama dalam penelitian dan pengembangan sistem berbasis data, termasuk dalam pembuatan model prediksi berbasis algoritma Naïve Bayes.

Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Python sebagai platform untuk mengimplementasikan metode Naïve Bayes, karena Python menawarkan beragam library yang andal dalam analisis data dan pembelajaran mesin (Hari Agus Prastyo *et al.*, 2024). Python juga menyediakan dukungan visualisasi yang kuat melalui library seperti Matplotlib dan Seaborn, sehingga mempermudah penyajian hasil analisis. Dalam penelitian ini, implementasi Python meliputi beberapa tahapan, yaitu pembacaan dataset, pemrosesan data, pelatihan model, hingga evaluasi kinerja model. Proses analisis data mencakup kegiatan pembacaan, pembersihan, penghapusan data yang tidak relevan, serta eksplorasi untuk menemukan pola maupun hubungan antaratribut. Sementara itu, evaluasi kinerja model dilakukan dengan menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, dan recall untuk menilai sejauh mana Naïve Bayes mampu menghasilkan prediksi yang akurat.

Studi ini juga mengulas penggunaan Naïve Bayes pada beberapa dataset berbeda yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya. Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengembangkan berbagai pendekatan dalam prediksi bug dengan perbedaan pada tingkat akurasi, kompleksitas, serta jenis data masukan. Namun demikian, hasil yang dicapai masih belum sepenuhnya optimal (Pramana, *et al.*, 2023). Prediksi cacat perangkat lunak memiliki peran penting karena mampu membantu pengembang dalam mengelola dan mengalokasikan sumber daya secara lebih tepat, sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi serta mendukung kelancaran proses bisnis. Dengan melakukan prediksi cacat modul sejak tahap awal, potensi permasalahan dapat terdeteksi lebih dini dan memungkinkan tindakan pencegahan dilakukan secara efektif. Dalam konteks ini, penerapan metode klasifikasi Naïve Bayes telah terbukti mampu memberikan hasil yang cukup baik.

2.1.2. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VSC) merupakan editor source code yang digunakan sebagai lingkungan pengembangan utama dalam implementasi sistem ini. Pemilihan VSC didasarkan pada sifatnya yang ringan, lintas platform, serta antarmukanya yang sederhana namun dilengkapi dengan banyak fitur. Dengan dukungan

terhadap berbagai bahasa pemrograman, termasuk Python, VSC memungkinkan proses pengembangan berjalan nyaman di beragam sistem operasi tanpa menuntut spesifikasi perangkat yang tinggi (Kurniawan, 2019). Dalam penelitian ini, VSC dimanfaatkan untuk menulis sekaligus mengelola kode Python yang mengimplementasikan model Naïve Bayes serta mengatur alur program secara menyeluruh (Dietrich, 2021). Fitur seperti *syntax highlighting* memudahkan pembacaan kode, sementara *integrated terminal* memungkinkan pengembang menjalankan skrip, mengaktifkan *virtual environment*, dan menginstal pustaka yang dibutuhkan tanpa harus keluar dari aplikasi. Hal ini membuat alur kerja menjadi lebih efisien karena semua proses dapat dilakukan pada satu platform.

Keberadaan ekstensi pada VSC, khususnya ekstensi Python dari Microsoft, sangat membantu dalam proses *debugging* dan *linting* kode (Hidayat, 2024). Fitur *IntelliSense* memberikan rekomendasi otomatis untuk penulisan sintaks, sedangkan integrasi dengan Git memudahkan pengelolaan versi kode. Dengan kombinasi fitur-fitur tersebut, VSC menjadi perangkat yang efisien, andal, dan sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem berbasis Python yang diimplementasikan dalam penelitian ini.

2.1.3 Visual Studio Code

Algoritma Naïve Bayes merupakan metode klasifikasi yang menggunakan pendekatan statistik dan probabilitas, dikembangkan oleh seorang ilmuwan asal Inggris, Thomas Bayes. Metode ini melakukan perhitungan statistik untuk memprediksi peluang suatu kejadian di masa depan berdasarkan pengalaman atau masalah yang pernah terjadi sebelumnya, sehingga dikenal juga sebagai Teorema Bayes (Han, 2012). Ciri utama dari *Naïve Bayes Classifier* adalah asumsi kuat mengenai independensi antar kejadian atau kondisi. Keunggulan metode ini terletak pada kebutuhan data pelatihan yang relatif sedikit untuk menentukan estimasi serta parameter yang diperlukan dalam proses klasifikasi (Marsland, 2015). Asumsi independensi tersebut memungkinkan variabel yang digunakan dianggap saling bebas, sehingga penentuan klasifikasi hanya memerlukan variansi dari suatu variabel dalam kelas tanpa harus menggunakan keseluruhan matriks kovarians (Marsland, 2015).

Pengembangan sistem prediksi kemenangan pada *game Mobile Legends* dengan metode *Naïve Bayes* menjadi salah satu topik penelitian yang menarik. Hal ini dibuktikan dengan adanya beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki fokus serupa. Penelitian awal menghitung probabilitas kemenangan setiap hero dan berhasil mencapai akurasi hingga 80% dari 20 pertandingan. Selanjutnya, penelitian lain menggunakan parameter yang lebih bervariasi, seperti *winrate* hero di atas 90% yang memberikan peluang kemenangan lebih besar (Han, 2012).

Ada juga penelitian yang menghitung probabilitas kemenangan setiap hero dari masing-masing tim, sehingga analisis lebih diarahkan pada tim e-sports mana yang memiliki peluang lebih besar berdasarkan hero yang pernah digunakan (Hidayat, 2024). Dari ketiga penelitian tersebut, terdapat kesamaan yaitu belum adanya pembaruan nilai probabilitas setiap

hero, terlebih jika sistem sudah diterapkan dalam bentuk web. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan sistem prediksi yang mampu memperbarui nilai probabilitas kemenangan hero setiap kali data training baru ditambahkan, dengan penerapan dalam bentuk sistem web sederhana yang melibatkan pengolahan data melalui python berbasis web (Hidayat, 2024).

3. KONSEP PERANCANGAN

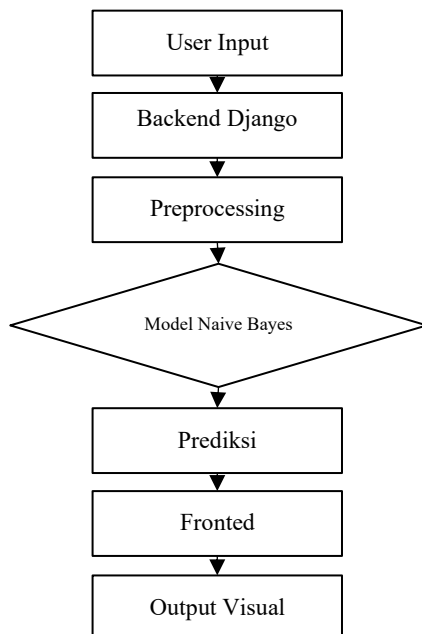
Mobile Legends: Bang Bang adalah *game Multiplayer Online Battle Arena (MOBA)* yang dikembangkan dan diterbitkan oleh Moonton, sebuah perusahaan pengembang *game* asal Shanghai, Tiongkok. Moonton didirikan pada tahun 2015 dan menjadi populer setelah merilis *Mobile Legends* pada Juli 2016. *Game* ini dengan cepat mendapatkan perhatian besar, khususnya di kawasan Asia Tenggara, karena menawarkan *gameplay* yang sederhana, kontrol yang mudah di perangkat mobile, serta waktu permainan yang relatif singkat (Padilah, Perdana and Intisari, 2024). *Mobile Legends* terus berkembang dengan menghadirkan pembaruan hero, mode permainan baru, hingga fitur-fitur kompetitif seperti *ranked match* dan turnamen e-sports internasional. Pada tahun 2018, Moonton diakuisisi oleh ByteDance melalui anak perusahaannya Nuverse, yang semakin memperkuat posisi *Mobile Legends* di industri *game* global. Hingga kini, *Mobile Legends* telah diunduh lebih dari 1 miliar kali di seluruh dunia dan menjadi salah satu *game MOBA* mobile paling populer dengan komunitas e-sports yang sangat aktif.

Objek penelitian ini adalah sistem prediksi kemenangan pada permainan *Mobile Legends: Bang Bang* (MLBB) dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* yang diimplementasikan pada platform berbasis web. MLBB merupakan permainan bergenre *Multiplayer Online Battle Arena (MOBA)* yang menuntut kerja sama tim, strategi, serta pemilihan hero dan item yang tepat untuk meraih kemenangan. Kompleksitas permainan ini, ditambah dengan banyaknya variabel yang memengaruhi hasil pertandingan, menjadikan MLBB sebagai objek yang menarik untuk dianalisis menggunakan pendekatan komputasi cerdas. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pemanfaatan data historis pertandingan sebagai basis untuk membangun model prediksi yang mampu memberikan estimasi probabilitas terhadap peluang kemenangan suatu tim.

Penelitian ini juga menitikberatkan pada pengembangan sistem berbasis web yang memungkinkan pengguna mengakses hasil prediksi secara mudah, cepat, dan interaktif. Implementasi web dipilih karena memiliki jangkauan luas, dapat diakses melalui berbagai perangkat, serta memfasilitasi integrasi data secara *real time*. Dengan memanfaatkan algoritma *Naïve Bayes*, sistem ini diharapkan mampu menganalisis variabel-variabel permainan seperti pemilihan hero, jumlah *kill*, *death*, *assist*, hingga perolehan *gold*, untuk kemudian memberikan prediksi objektif terkait peluang kemenangan. Dengan demikian, objek penelitian ini tidak hanya terbatas pada aspek teknis permainan MLBB, tetapi juga pada penerapan algoritma klasifikasi dalam sistem

berbasis web untuk mendukung pengambilan keputusan pemain secara strategis.

CRISP-DM merupakan metode standar dalam data mining yang dikembangkan di Eropa sejak tahun 1996. Metode ini terdiri dari enam tahapan utama yang saling terhubung (Bayulianto, Purnamasari and Jajuli, 2023). Tahap pertama, *Business Understanding*, berfokus pada pemahaman tujuan bisnis dan menentukan masalah yang akan diselesaikan. Tahap kedua, *Data Understanding*, bertujuan untuk mengumpulkan dan mengeksplorasi data agar dapat memahami karakteristik serta kualitas data tersebut. Tahap ketiga, *Data Preparation*, melibatkan proses pembersihan dan transformasi data agar siap digunakan dalam pemodelan. Tahap keempat, *Modeling*, dilakukan dengan memilih dan menerapkan teknik pemodelan yang sesuai. Tahap kelima, *Evaluation*, mengevaluasi model yang dihasilkan untuk memastikan bahwa model tersebut dapat memenuhi tujuan bisnis. Terakhir, tahap *Deployment* digunakan untuk menerapkan model ke dalam lingkungan nyata sehingga dapat digunakan secara operasional (Hamir and Nurtantio Andono, 2025).



Gambar 1. Diagram Penelitian

Proses selanjutnya ada *creat an mvp* dengan membuat sketsa desain aplikasi ada beberapa pembuatan pada proses ini seperti storyboard, serta prototyping yang menjadi rancangan awal desain produk sehingga dapat menjadi gambaran fungsional dari asumsi yang sudah dibuat. Diagram alur sistem ini menggambarkan proses terintegrasi mulai dari input hingga output dalam empat lapisan utama. Input dari pengguna (meliputi riwayat pertandingan, statistik pemain, dan draft hero) dikirim melalui antarmuka web ke backend Django. Pada tahap Proses, data mengalami preprocessing (pembersihan missing values, normalisasi KDA, encoding role) sebelum diklasifikasi oleh model *Naive Bayes* menggunakan scikit-learn di sini model menerapkan Teorema Bayes untuk menghitung probabilitas kemenangan berdasarkan independensi fitur seperti win rate dan

komposisi hero. Hasil Output kemudian dibentuk menjadi dua bentuk: prediksi persentase kemenangan yang divisualisasikan dengan progress bar warna-warni, dan rekomendasi hero berbasis analisis counter-pick serta sinergi tim yang didukung data win rate spesifik. Akhirnya, Antarmuka frontend yang dibangun dengan Bootstrap menampilkan hasil secara responsif melalui chart interaktif dan grid rekomendasi, dengan keseluruhan proses berjalan dalam latency di bawah 3 detik memastikan pengguna mendapatkan feedback real-time setelah submit form melalui alur tiga langkah intuitif Input → Proses → Hasil.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Kebutuhan

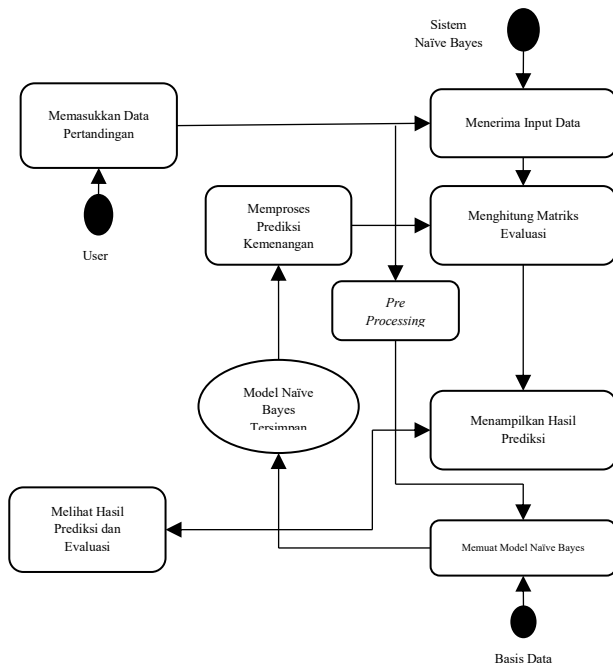
Analisa kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi komponen dan fitur yang diperlukan dalam pengembangan sistem prediksi kemenangan pada game *Mobile Legends* berbasis web dengan algoritma *Naïve Bayes*. Tahap ini mencakup penentuan kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, serta kebutuhan fungsional dan non-fungsional agar sistem dapat berjalan optimal. Kebutuhan fungsional difokuskan pada kemampuan sistem untuk menerima input data statistik pertandingan, mengolahnya menggunakan algoritma *Naïve Bayes*, dan menampilkan hasil prediksi secara akurat kepada pengguna. Sedangkan kebutuhan non-fungsional meliputi kecepatan pemrosesan, kemudahan penggunaan (*user friendly*), keamanan data, serta ketersediaan sistem agar dapat diakses kapan saja melalui platform web.

Sumber data perlu dijelaskan secara jelas, baik apakah menggunakan data primer yang diperoleh melalui pengumpulan langsung dari hasil observasi atau eksperimen, maupun data sekunder yang diambil dari dokumentasi, jurnal, repositori daring, atau sumber lain yang relevan. Penjelasan ini mencakup siapa penyedia data, cara data tersebut diperoleh, serta alasan pemilihan *dataset* tersebut sebagai acuan penelitian. Selanjutnya, bentuk *dataset* yang digunakan juga harus diuraikan, misalnya apakah dalam bentuk tabel, *file CSV*, *spreadsheet*, atau *database*, disertai penjelasan mengenai struktur data yang ada di dalamnya, seperti jumlah baris (*record*), jumlah kolom (atribut), serta jenis variabel yang digunakan, baik berupa numerik, kategorikal, maupun teks. Untuk memperkuat kejelasan, contoh potongan *dataset* sebaiknya ditampilkan agar pembaca dapat memahami isi data secara konkret, sekaligus melihat keterkaitan variabel-variabel penelitian dengan tujuan analisis. Dengan demikian, pembahasan dataset pada bab ini tidak hanya menunjukkan asal-usul data, tetapi juga memberikan gambaran menyeluruh mengenai kualitas, kelayakan, dan relevansi data terhadap permasalahan penelitian, sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat dipahami, diuji ulang, dan divalidasi secara akademis.

4.2. Rancangan Diagram Aktivitas

Rancangan diagram aktivitas merupakan gambaran alur kerja yang menunjukkan urutan aktivitas dalam suatu proses, mulai dari awal hingga akhir, serta menggambarkan hubungan antaraktivitas, keputusan, dan kondisi yang memengaruhi jalannya proses. Diagram ini dirancang untuk memvisualisasikan

langkah-langkah yang harus dilakukan secara sistematis, sehingga memudahkan pemahaman terhadap aliran kegiatan, identifikasi potensi hambatan, serta penyusunan prosedur yang lebih efektif. Dengan adanya diagram aktivitas, alur proses dapat dipetakan secara jelas dan terstruktur sehingga meminimalisasi kesalahan serta meningkatkan efisiensi pelaksanaan sistem yang dirancang.

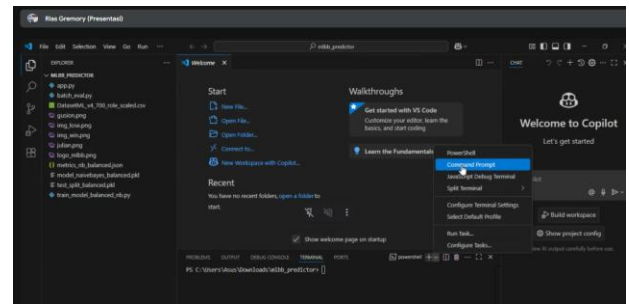


Gambar 2. Tampilan Halaman Depan Aplikasi

Gambar 2 menampilkan diagram aktivitas proses implementasi algoritma *Naive Bayes* berbasis web untuk memprediksi kemenangan pada game *Mobile Legends*. Proses dimulai dari pengguna yang memasukkan data pertandingan ke dalam sistem. Sistem kemudian menerima input tersebut dan melakukan *pre-processing* data untuk memastikan format dan kualitas data sesuai kebutuhan model. Selanjutnya, sistem memuat model *Naive Bayes* yang telah tersimpan di basis data untuk digunakan dalam proses prediksi kemenangan. Setelah prediksi dilakukan, sistem menghitung metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*. Hasil prediksi beserta matriks evaluasi kemudian ditampilkan kepada pengguna sebagai keluaran akhir. Alur ini menggambarkan hubungan antara peran pengguna, sistem, dan basis data dalam menghasilkan prediksi yang akurat dan terukur.

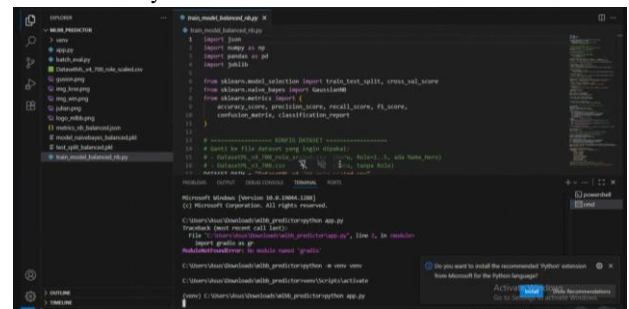
4.3. Implementasi

Bagian ini membahas proses implementasi sistem yang telah dirancang, mulai dari tahap persiapan lingkungan pengembangan, instalasi perangkat lunak pendukung, hingga integrasi komponen utama seperti model *Naive Bayes*, antarmuka web, dan fitur pendukung evaluasi. Proses ini dilakukan secara bertahap untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai kebutuhan dan dapat digunakan secara optimal oleh pengguna. Berikut adalah tahap dari implementasi pembuatan aplikasi *Naive Bayes* berbasis web untuk memprediksi kemenangan pada game *Mobile Legends*.



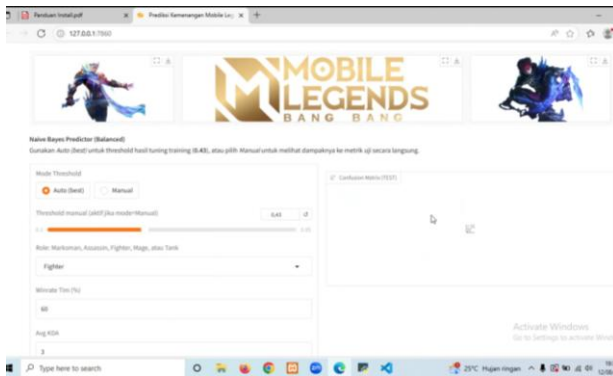
Gambar 3. Mengubah Menjadi CMD

Proses untuk mengubah sistem code menjadi CMD yang sudah ada instalasi Python.



Gambar 4. Visualisasi Coding

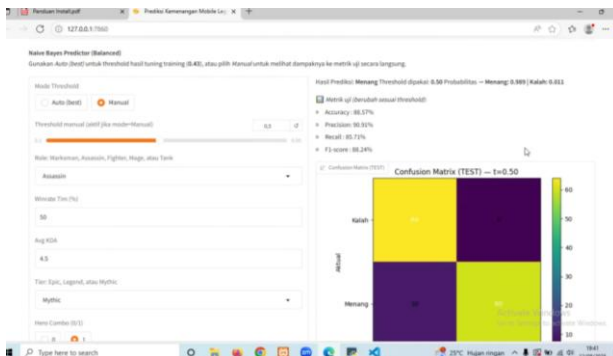
Gambar tersebut menampilkan tampilan Visual Studio Code (VSC) saat membuka file `train_model_balanced_nb.py`, yaitu skrip Python yang digunakan untuk melatih model *Naive Bayes*. Di bagian atas kode terlihat proses *import* pustaka yang diperlukan seperti *numpy*, *pandas*, *scikit-learn*, dan *joblib*, serta konfigurasi dataset yang akan digunakan untuk pelatihan. Pada panel terminal di bawah, terlihat riwayat perintah yang dijalankan, termasuk upaya menjalankan `app.py` yang awalnya gagal karena pustaka *Gradio* belum terinstal. Setelah itu, pengguna mengaktifkan *virtual environment* dan kembali mencoba menjalankan aplikasi. Hal ini menggambarkan proses penyiapan lingkungan kerja Python hingga memastikan semua dependensi terpasang sebelum sistem dapat dijalankan dengan baik. File model (`model_naivebayes_balanced.pkl`), metrik (`metrics_nb_balanced.json`), dan data uji (`test_split_balanced.pkl`) telah berhasil disimpan. Setelah itu, perintah `python app.py` dijalankan untuk memulai aplikasi berbasis web menggunakan *Gradio*, sehingga pengguna dapat mengakses fitur prediksi secara langsung melalui antarmuka yang ramah pengguna di browser.



Gambar 5. Tampilan Dari Aplikasi Naive Bayes Berbasis Web

Gambar ini menampilkan antarmuka web aplikasi prediksi kemenangan *Mobile Legends* yang dibangun menggunakan algoritma Naive Bayes. Tampilan ini memungkinkan pengguna memasukkan parameter tertentu, seperti mode threshold (otomatis atau manual), nilai threshold, role hero, winrate tim, dan rata-rata KDA. Aplikasi dirancang agar pengguna dapat melakukan prediksi secara interaktif, dengan hasil yang divisualisasikan melalui confusion matrix pada bagian sisi kanan. Antarmuka ini juga menonjolkan identitas game *Mobile Legends* melalui elemen visual berupa logo dan gambar hero di bagian atas.

Dengan adanya antarmuka ini, proses prediksi kemenangan menjadi lebih praktis dan dapat diakses tanpa perlu menjalankan kode secara langsung. Pengguna cukup memasukkan data sesuai kondisi permainan, lalu sistem akan memberikan hasil prediksi beserta metrik evaluasinya. Implementasi berbasis web ini tidak hanya memudahkan penggunaan, tetapi juga menjadi jembatan antara model pembelajaran mesin yang telah dilatih dan pengguna akhir yang membutuhkan informasi secara cepat dan akurat.



Gambar 6. Tampilan Dari Hasil Akurasi Aplikasi Naive Bayes Berbasis Web

Melalui tampilan ini, pengguna dapat dengan mudah menilai performa model dalam memprediksi hasil pertandingan berdasarkan parameter yang diberikan. Informasi yang disajikan secara numerik dan visual membantu dalam memahami tingkat keakuratan sistem serta potensi perbaikan di masa mendatang. Dengan pendekatan ini, aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai alat prediksi, tetapi juga sebagai sarana analisis performa model, sehingga dapat digunakan baik oleh pemain untuk strategi permainan maupun oleh pengembang untuk evaluasi algoritma.

Gambar ini menampilkan hasil pengujian model prediksi kemenangan *Mobile Legends* berbasis Naive Bayes melalui

antarmuka web. Pada tampilan ini, pengguna memilih mode threshold manual dengan nilai 0,5, serta memasukkan parameter seperti role hero, winrate tim, rata-rata KDA, tier, dan hero combo. Hasil prediksi ditampilkan secara detail, meliputi nilai probabilitas kemenangan dan kekalahan, serta metrik evaluasi model seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Selain itu, terdapat visualisasi confusion matrix yang menggambarkan distribusi prediksi benar dan salah pada data uji.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa implementasi algoritma Naive Bayes untuk memprediksi kemungkinan kemenangan pada permainan *Mobile Legends: Bang Bang* dapat dilakukan dengan memanfaatkan data statistik pertandingan, seperti role hero, win rate, KDA, tier, dan kombinasi hero. Model yang dibangun menggunakan pustaka scikit-learn pada Python mampu mempelajari pola dari data historis dan menghasilkan kinerja klasifikasi yang baik dengan akurasi sebesar 88,57%, precision 90,91%, recall 85,71%, serta F1-score 88,24%. Hal ini membuktikan bahwa algoritma Naive Bayes efektif digunakan dalam memprediksi peluang kemenangan berdasarkan data yang tersedia.

Selain itu, penelitian ini juga berhasil merancang dan membangun sistem prediksi berbasis web dengan integrasi Gradio yang dapat menampilkan hasil prediksi secara cepat, akurat, dan mudah digunakan oleh pemain. Sistem ini mampu memberikan probabilitas kemenangan maupun kekalahan secara langsung berdasarkan data input pengguna, dengan antarmuka sederhana namun informatif. Dengan demikian, sistem prediksi ini tidak hanya menjawab kebutuhan analisis berbasis data pada permainan MLBB, tetapi juga dapat menjadi alat bantu strategis bagi pemain dalam mengambil keputusan permainan secara lebih terukur.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari aspek sistem, manajerial, maupun penelitian. Dari aspek sistem, pengembangan dapat ditingkatkan dengan menambahkan dataset yang lebih besar dan beragam sehingga model mampu mengenali lebih banyak variasi pola permainan. Selain itu, sistem dapat dilengkapi dengan fitur tambahan, seperti rekomendasi pemilihan hero dan simulasi komposisi tim, agar pengguna tidak hanya mendapatkan prediksi peluang kemenangan, tetapi juga memperoleh dukungan strategi permainan yang lebih komprehensif. Dari sisi manajerial, sistem ini berpotensi dimanfaatkan sebagai alat bantu analisis dalam komunitas atau tim e-sports untuk merancang strategi permainan yang lebih efektif. Dengan adanya fitur analisis faktor-faktor yang memengaruhi kemenangan, pelatih maupun manajer tim dapat membuat keputusan yang lebih terukur dalam menentukan strategi, pemilihan hero, maupun kombinasi tim yang optimal. Adapun untuk aspek penelitian, disarankan agar tidak hanya menggunakan algoritma Naive Bayes, tetapi juga membandingkannya dengan algoritma lain seperti Random Forest, Gradient Boosting, atau Neural Network guna memperoleh hasil prediksi yang lebih optimal. Penelitian juga

dapat diarahkan pada pengembangan fitur analisis strategi berbasis data serta penerapan metode evaluasi yang lebih komprehensif agar hasil penelitian semakin kuat dan dapat diaplikasikan secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dennis, M. *et al.* (2022) “Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Pengelompokan Predikat Peserta Uji Kemahiran Berbahasa Indonesia,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(2), p. 1183. Available at: <https://doi.org/10.30865/mib.v6i2.3956>.
- Dietrich, L. (2021) *Visual Studio Code: End-to-End Editing and Debugging Tools for Web Developers*. Packt Publishing.
- Faros Wibawa, A. *et al.* (2024) “Analisis Efektifitas Implementasi Algoritma Naïve Bayes Pada Role Hero Dalam Turnamen Mobile Legends,” *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(6).
- Han, J., K.M., & P.J. (2012) *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.
- Hari Agus Prastyo, E. *et al.* (2024) “Naive Bayes Classification Untuk Prediksi Cacat Perangkat Lunak,” *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 9(2), pp. 782–791. Available at: <https://doi.org/10.29100/jupi.v9i2.5508>.
- Hidayat, V.R.A. (2024) “Sistem Prediksi Kemenangan Hero Mobile Legends Menggunakan Metode Naive Bayes,” *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 8(1), p. 100. Available at: <https://doi.org/10.26798/jiko.v8i1.1120>.
- Kariyamin, K., Alyakin, Muh.I. and Alyandi, L.O. (2025) “Menganalisis Ulasan Mobile Legends: Analisis Kinerja Berdasarkan Opini Pengguna dengan Naive Bayes,” *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, 6(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.33096/busiti.v6i1.2475>.
- Kurniawan, A. (2019) *Visual Studio Code for Python Programmers*. Brainy Software.
- Made Adrian Astalina Pramana, Wayan Sudiarsa and Putu Gede Surya Cipta Nugraha (2023) “Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Pada CV Akusara Jaya Abadi,” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 10, pp. 518–534.
- Marsland, S. (2015) *Machine Learning: An Algorithmic Perspective*. CRC Press.
- McKinney, W. (2022) *Python for Data Analysis*. 3rd ed. O’Reilly Media.
- Naufal, Y. *et al.* (2024) “Penggunaan Algoritma Gaussian Naïve Bayes & Decision Tree Untuk Klasifikasi Tingkat Kemenangan Pada Game Mobile Legends,” *JUKI: Jurnal Komputer dan Informatika*, 6.
- Niar, Y. *et al.* (2022) “Implementasi Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Persediaan Barang Rotan,” *KOPERTIP: Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer*, 4(1), pp. 28–34. Available at: <https://doi.org/10.32485/kopertip.v4i1.112>.
- Susilo, A.T. *et al.* (2021) “Penggunaan Metode Naïve Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kemenangan pada Game Mobile Legends,” *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 4(1), p. 46. Available at: <https://doi.org/10.32493/jtsi.v4i1.7807>.
- Tamaza, M.A., Defit, S. and Sumijan, S. (2024) “Implementasi Naïve Bayes dalam M-Series 4 Mobile Legends untuk Prediksi Kemenangan,” *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 5(1), pp. 205–214. Available at: <https://doi.org/10.37859/coscitech.v5i1.6707>.
- Zelle, J. (2017) *Python Programming: An Introduction to Computer Science*. 3rd ed. Franklin: Beedle & Associates.