



Analisis Prediksi Kemenangan Tim Pada Game Mobile Legends Bang Bang Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier

Muhana Fadhillah Aryashi ¹, Nurtriana Hidayati ^{*2}

Universitas Semarang

muhana2350@gmail.com¹, nurtriana.hidayati@gmail.com²

Informasi Artikel

Dikirim :05-01-2025
Direview :10-01-2025
Diterbitkan :30-05-2025

Kata Kunci

Online game, Mobile Legends: Bang-Bang, Naïve Bayes method, Excel

Abstrak

Game online Mobile Legend: Bang Bang (MLBB) kini termasuk dalam game yang dipertandingkan di SEA Games cabang eSport. Menang atau kalah dalam sebuah permainan merupakan hal yang wajar, namun probabilitas kekalahan para player baru maupun lama akan lebih besar jika tidak memahami permainan tersebut. Penelitian ini dilakukan agar para pemain game MLBB dapat meningkatkan peluang kemenangan melalui presentase dari hasil analisis susunan tim mereka. Prediksi kemenangan pada game MLBB dianalisis menggunakan faktor faktor kemenangan dengan metode Naïve Bayes. Variabel yang digunakanpun merupakan faktor dasar, seperti ability effect, durability, offense, dan difficulty. Dari penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil akurasi, presisi, dan recall menggunakan Excel sebesar 80%, 91%, dan 77% dengan 16 prediksi benar dari 20 pertandingan. Penggunaan Naïve Bayes menggunakan Excel mencapai hasil yang cukup memuaskan, karena akurasi yang dihitung merupakan akurasi setiap tim.

1. PENDAHULUAN

Game MLBB memperoleh popularitas yang luar biasa dalam waktu singkat karena gameplaynya yang adiktif dan grafik yang menakjubkan. Dalam game ini, dua tim yang terdiri dari lima pemain memegang role masing-masing bertarung satu sama lain untuk mencapai tujuan utama, yaitu untuk menghancurkan base musuh dengan menggunakan karakter-karakter unik yang biasa disebut dengan hero dan memiliki kekuatan serta keterampilan yang berbeda. Role dalam battlefield yang disebut Land Of Dawn terdiri dari Marksman, Roamer, Mage, Fighter, dan Jungler yang masing-masing bertugas menjaga turret pada lane-nya masing-masing agar tidak dihancurkan oleh musuh (Pangemanan, 2023).

Dalam game ini, para pemain harus memiliki keterampilan yang baik dalam mengendalikan karakter/hero mereka, bekerja sama dengan tim, memanfaatkan fitur dengan semaksimal mungkin yang ada di battlefield (Pangemanan, 2023). Namun, menentukan strategi yang tepat bukanlah hal yang mudah, terutama bagi pemain yang masih pemula. Untuk membantu pemain dalam menentukan strategi yang tepat, diperlukan analisis prediksi kemenangan pada game MLBB. Penentuan strategi dalam permainan ini

bisa dalam bentuk strategi pembelian item, strategi penguasaan map, maupun strategi dalam pemilihan komposisi hero.

Pada penelitian ini, penulis mengambil salah satu masalah dalam penentuan strategi yaitu pemilihan komposisi hero yang sering kali kurang optimal. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan analisis prediksi kemenangan pada game MLBB adalah metode Naive Bayes. Metode Naive Bayes merupakan metode klasifikasi yang populer dalam pembelajaran mesin. Metode ini didasarkan pada teorema Bayes dan mengasumsikan bahwa semua fitur yang digunakan untuk klasifikasi adalah independen satu sama lain (Zhang, 2021).

Analisis prediksi kemenangan ini diharapkan dapat membantu pemain untuk memahami kekuatan dan kelemahan karakter yang mereka gunakan, memperkirakan kekuatan tim lawan, memperkirakan taktik yang digunakan oleh tim lawan, dan menentukan strategi yang tepat untuk mengalahkan tim lawan melalui probabilitas kemenangan komposisi hero.

TINJAUAN PUSTAKA

1 Game MLBB: Mobile Legend Bang Bang

Game Mobile Legends: Bang Bang (MLBB) adalah sebuah game online gratis yang terinspirasi dari League of Legends. Game asal China ini dibuat pada tanggal 14 Mei 2016 dan resmi merilis Mobile Legend ke pasar android pada 14 Juli 2016 dan 9 November 2016 untuk pasar iOS. Empat tahun pasca kelahiran MLBB, kini game besutan Moonton ini berhasil menjadi salah satu game terpopuler di ASEAN. Game ini berasal dari China yang ditandai dengan kemenangan tim EVOS SPORT dari Indonesia pada turnamen tingkat Internasional yang diselenggarakan pada 11-17 November 2019 di Axiata Arena, Bukit Jalil Malaysia (Sekarsari, 2023).

2 Data Mining

Data mining adalah suatu sarana yang memungkinkan para pengguna untuk dengan cepat mengakses sejumlah besar data. Lebih rinci, data mining dapat dijelaskan sebagai sebuah alat dan aplikasi yang menggunakan analisis statistik pada data. Konsep data mining menggambarkan kumpulan teknik yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola yang tidak diketahui dalam data yang telah dikumpulkan. Dengan menggunakan data mining, pengguna memiliki kesempatan untuk menemukan wawasan dalam basis data yang sebelumnya tidak dapat ditemukan oleh mereka (Fitri Marisa, 2021).

3 Teknik Sampling

Teknik purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian kuantitatif. Teknik ini melibatkan pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Creswell, 2019).

4 Metode Validasi

Metode validasi split validation linear sampling adalah metode validasi model yang umum digunakan dalam pembelajaran mesin. Metode ini melibatkan membagi data menjadi dua set: set pelatihan dan set pengujian. Set pelatihan digunakan untuk melatih model, sedangkan set pengujian digunakan untuk menguji kinerja model (Kuhn, 2019).

5 Naive Bayes

Naive bayes merupakan salah satu teknik klasifikasi yang mendasarkan pada prinsip teorema bayes. Prinsip teorema bayes mengindikasikan bahwa probabilitas dari sebuah kejadian dapat dipengaruhi oleh informasi yang telah dikenal sebelumnya. Istilah "naive" digunakan pada naive bayes karena metode ini mengasumsikan bahwa semua

atribut dalam dataset tidak memiliki ketergantungan kondisional jika kelasnya telah diketahui sebelumnya. Ini berarti, naive bayes tidak mempertimbangkan relasi antara atribut-atribut dan hanya menghitung probabilitas dari masing-masing atribut terhadap kelas tertentu (Indrajit, 2017).

4 Confusion Matrix

Confusion matrix adalah tabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi. Tabel ini menunjukkan jumlah prediksi yang benar dan salah yang dibuat oleh model, serta jenis kesalahan yang dibuat oleh model (Géron, 2019).

5 Excel

Microsoft Excel adalah General Purpose Electronic Spreadsheet yang dapat digunakan untuk mengorganisir, menghitung, menyediakan maupun menganalisis data-data dan mempresentasikannya ke grafik atau diagram. Kemudahan lain yang diperoleh dari program ini adalah terintegrasinya program Microsoft Excel dengan program aplikasi windows yang lain (Yulia Rahmawati, Z, 2021).

2. METODOLOGI

1 Identifikasi Masalah

Untuk mengidentifikasi masalah dilakukan melalui observasi, dimana peneliti turun langsung ke pertandingan dan mengamati secara langsung terutama saat mode draft pick hero, atau pemelihan karakter sebelum pertandingan dimulau. Setelah itu, hal hal penting dalam kejadian tersebut di dokumentasi sebagai bentuk pengumpulan data.

2 Pengumpulan Dataset

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini ialah pertandingan dari bulan Mei-Juni 2023. Dimana dalam pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling, dengan kriteria pertandingan yang diambil ialah 70 pertandingan mode Rank dan Classic. Dimana 1 pertandingan berisi 5 data tim dan 5 data lawan, sehingga dalam 1 pertandingan berisi 10 data. Jadi, 70 pertandingan berisi 700 data. Pada dataset ini, parameter yang digunakan adalah ability effect, durability, offense, difficulty, dan result.

Tabel 1. Parameter Penelitian

No	Parameter	Value
1	<i>Ability effect</i>	Nominal
2	<i>Durability</i>	Nominal
3	<i>Offense</i>	Nominal
4	<i>Difficulty</i>	Nominal
5	<i>Result</i>	Nominal

Nilai dari parameter Ability effect (AE), Durability (DB), Offense(OFF), dan Difficulty (DIF) diambil dari grafik yang ada pada situs resmi game MLBB.

3 Pembagian Dataset

Dari 70 data pertandingan, 50 data pertandingan diantaranya akan dijadikan data training, dan 20 pertandingan akan dijadikan data uji. Pembagian data ini menggunakan metode split validation linier sampling

4 Pembuatan Model Naïve Bayes

- a. Menghitung probabilitas class MENANG pada data training

$$P(\text{MENANG}) = \frac{\text{Total data yang menang}}{\text{Total Data}} \quad (1)$$

- b. Menghitung probabilitas setiap parameter masing-masing hero

$$P(X|\text{MENANG}) = \frac{X|\text{MENANG}}{\text{Total data yang MENANG}} \quad (2)$$

- c. Menghitung probabilitas setiap hero

$$P(\text{HERO}|\text{MENANG}) = P(\text{AE}|\text{MENANG}) * P(\text{DB}|\text{MENANG}) * P(\text{OFF}|\text{MENANG}) * P(\text{DIF}|\text{MENANG}) * P(\text{MENANG}) \quad (3)$$

5 Implementasi Excel

Langkah ini digunakan untuk mendapatkan nilai probabilitas menggunakan excel.

Rumus yang digunakan ialah :

$$\text{COUNTIFS} = (\text{criteria}_{\text{range1}}; \text{criteria1}; \dots) \quad (4)$$

Keterangan :

Criteria_{range1} = array untuk kriteria pertama

Criteria1 = kriteria pertama yang akan dicocokkan

6 Pengujian Model

Setelah mendapatkan nilai probabilitas dari setiap hero pada data training, Langkah selanjutnya ialah menguji pemodelan tersebut dengan data testing. Karena objek penelitian ini ialah game yang berbentuk tim, maka cari terlebih dahulu probabilitas kemenangan tim dalam suatu pertandingan tersebut dengan cara mengalikan semua probabilitas hero dalam tim tersebut dengan probabilitas kemenangan tim.

Langkah berikutnya setelah mendapat probabilitas setiap kemenangan antar tim dalam suatu pertandingan, maka hasil dari kedu tim tersebut dibandingkan, tim yang memiliki angka probabilitas yang tinggi yang akan diprediksi MENANG.

7 Evaluasi

Menentukan akurasi, presisi, dan recall dari model yang digunakan dalam penelitian

Tabel 2. Confusion Table

		Actual Values	
		1(positive)	0(Negative)
Predicted Values	1(positive)	TP	FP
	0(Negative)	FN	TI

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad (5)$$

$$\text{Nilai Presisi} = \frac{TP}{(TP+FP)} \quad (6)$$

$$\text{Nilai Recall} = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (7)$$

Keterangan :

TP = Kondisi dimana model memprediksi positif dan itu benar.

TN = Kondisi dimana model memprediksi negatif dan itu benar.

FP = Kondisi dimana model memprediksi positif tetapi sebenarnya negatif.

FN = Kondisi dimana model memprediksi negatif tetapi sebenarnya positif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Langkah-Langkah Perhitungan

a. Menghitung Probabilitas Kelas

Pada penelitian ini, terdapat 50 pertandingan yang menjadi data training, dimana 25 pertandingan dimenangkan oleh tim peneliti, dan 25 pertandingan dimenangkan oleh tim lawan. Karena setiap pertandingan terdiri dari 2 tim, dan setiap tim terdiri dari 5 pemain, maka masing-masing tim memiliki total kemenangan 250 dari 500 data. Maka cara menghitung untuk memperoleh probabilitas kemenangan pada tim peneliti adalah ;

Tabel 3. Probabilitas Kelas Menang

RESULT	
MENANG	KALAH
250/500	250/500

$$P(\text{Pertandingan=Menang}) = 250/500 = 0,5$$

b. Menghitung Probabilitas Setiap Parameter Semua Hero

1. Atribut *Ability Effect (AE)*

Zilong	{P(AE=sedang Y=MENANG)=2/250=0,008}
Xavier	{P(AE=sedang Y=MENANG)=13/250=0,052}
Hayabusa	{P(AE=sedang Y=MENANG)=5/250=0,02}
Layla	{P(AE=sedang Y=MENANG)=2/250=0,008}
Franco	{P(AE=sedang Y=MENANG)=8/250=0,032}
Alpha	{P(AE=sedang Y=MENANG)=3/250=0,012}
Nana	{P(AE=tinggi Y=MENANG)=2/250=0,008}
Helcurt	{P(AE=tinggi Y=MENANG)=0/250=0}
Karrie	{P(AE=tinggi Y=MENANG)=0/250=0}
Estes	{P(AE=sedang Y=MENANG)=4/250=0,016}

2. Atribut *Durability (DB)*

Zilong	{P(DB=lemah Y=MENANG)=2/250=0,008}
Xavier	{P(DB = lemah Y=MENANG)=13/250=0,052}
Hayabusa	{P(DB = lemah Y=MENANG)=5/250=0,02}
Layla	{P(DB = lemah Y=MENANG)=2/250=0,008}
Franco	{P(DB =keras Y=MENANG)=8/250=0,032}
Alpha	{P(DB=keras Y=MENANG)=3/250=0,012}
Nana	{P(DB=lemah Y=MENANG)=2/250=0,008}
Helcurt	{P(DB=lemah Y=MENANG)=0/250=0}
Karrie	{P(DB=lemah Y=MENANG)=0/250=0}
Estes	{P(DB=lemah Y=MENANG)=4/250=0,016}

3. Atribut *Offense (OFF)*

Zilong	{P(OFF=sakit Y=MENANG)=2/250=0,008}
Xavier	{P(OFF=sakit Y=MENANG)=13/250=0,052}

Hayabusa	$\{P(\text{OFF}=\text{sakit} Y=\text{MENANG})=5/250=0,02\}$
Layla	$\{P(\text{OFF}=\text{sakit} Y=\text{MENANG})=2/250=0,008\}$
Franco	$\{P(\text{OFF}=\text{tidak sakit} Y=\text{MENANG})=8/250=0,032\}$
Alpha	$\{P(\text{OFF}=\text{sakit} Y=\text{MENANG})=3/250=0,012\}$
Nana	$\{P(\text{OFF}=\text{sakit} Y=\text{MENANG})=2/250=0,008\}$
Helcurt	$\{P(\text{OFF}=\text{sakit} Y=\text{MENANG})=0/250=0\}$
Karrie	$\{P(\text{OFF}=\text{sakit} Y=\text{MENANG})=0/250=0\}$
Estes	$\{P(\text{OFF}=\text{tidak sakit} Y=\text{MENANG})=4/250=0,016\}$

4. Atribut Difficulty

Zilong	$\{P(\text{DIF}=\text{mudah} Y=\text{MENANG})=2/250=0,008\}$
Xavier	$\{P(\text{DIF}=\text{sedang} Y=\text{MENANG})=13/250=0,052\}$
Hayabusa	$\{P(\text{DIF}=\text{sulit} Y=\text{MENANG})=5/250=0,02\}$
Layla	$\{P(\text{DIF}=\text{mudah} Y=\text{MENANG})=2/250=0,008\}$
Franco	$\{P(\text{DIF}=\text{mudah} Y=\text{MENANG})=8/250=0,032\}$
Alpha	$\{P(\text{DIF}=\text{sedang} Y=\text{MENANG})=3/250=0,012\}$
Nana	$\{P(\text{DIF}=\text{mudah} Y=\text{MENANG})=2/250=0,008\}$
Helcurt	$\{P(\text{DIF}=\text{sulit} Y=\text{MENANG})=0/250=0\}$
Karrie	$\{P(\text{DIF}=\text{sulit} Y=\text{MENANG})=0/250=0\}$
Estes	$\{P(\text{DIF}=\text{sedang} Y=\text{MENANG})=4/250=0,016\}$

c. Menghitung Probabilitas Hero

Setelah nilai peluang kemenangan atribut AE, DB, OFF, DIFF setiap hero diketahui, maka peluang kemenangan hero dihitung dengan cara :

$$P(\text{HERO} | \text{MENANG}) = P(\text{AE} | \text{MENANG}) * P(\text{DB} | \text{MENANG}) * P(\text{OFF} | \text{MENANG}) * P(\text{DIF} | \text{MENANG}) * P(\text{MENANG})$$

Zilong	$P(\text{MENANG}) = (0,008) * (0,008) * (0,008) * (0,008) * (0,5) = 2,048\text{E}09$
Xavier	$P(\text{MENANG}) = (0,052) * (0,052) * (0,052) * (0,052) * (0,5) = 3,65581\text{E}-06$
Hayabusa	$P(\text{MENANG}) = (0,02) * (0,02) * (0,02) * (0,02) * (0,5) = 0,00000008$
Layla	$P(\text{MENANG}) = (0,008) * (0,008) * (0,008) * (0,008) * (0,5) = 2,048\text{E}09$
Franco	$P(\text{MENANG}) = (0,032) * (0,032) * (0,032) * (0,032) * (0,5) = 5,24288\text{E}-07$
Alpha	$P(\text{MENANG}) = (0,012) * (0,012) * (0,012) * (0,012) * (0,5) = 1,0368\text{E}-08$
Nana	$P(\text{MENANG}) = (0,08) * (0,08) * (0,08) * (0,08) * (0,5) = 2,048\text{E}-09$
Helcurt	$P(\text{MENANG}) = (0) * (0) * (0) * (0) * (0,5) = 0$
Karrie	$P(\text{MENANG}) = (0) * (0) * (0) * (0) * (0,5) = 0$
Estes	$P(\text{MENANG}) = (0,016) * (0,016) * (0,016) * (0,016) * (0,5) = 3,2768\text{E}-0$

2 Implementasi Excel

Contoh implementasi :

COUNTIFS(\$B:\$B;"zilong"; \$C:\$C; sedang;\$G:\$G;menang)/COUNTIF(\$G:\$G;"menang")

Keterangan :

- \$B:\$B adalah range yang digunakan untuk memanggil atribut 1, dimana atribut yang pertama ialah hero itu sendiri.
- \$C:\$C adalah range untuk memanggil parameter ability effect, dimana dalam kasus ini *ability effect* yang dipanggil pada hero "zilong" adalah "sedang"
- \$G:\$G adalah range untuk memanggil total kemenangan pada hero "zilong" dengan nilai *ability effect* "sedang"
- Countif (\$G:\$G:"menang") adalah total kemenangan pada tim tersebut. Dimana total kemenangan baik tim peneliti maupun lawan ialah 250.

3 Pengujian Model

Setelah peluang kemenangan setiap hero diketahui, langkah selanjutnya ialah menguji ke 20 pertandingan atau 200 data uji, dengan cara memasukkan nilai-nilai dari setiap probabilitas hero dalam setiap tim untuk dicari nilai probabilitas kemenangan pada tim tersebut. Untuk menentukan prediksi kemenangan tim, maka :

- Probabilitas kemenangan tim biru/tim peneliti

$$= P(\text{Zilong}|\text{MENANG}) * P(\text{Xavier}|\text{MENANG}) * P(\text{Hayabusa}|\text{MENANG}) * P(\text{Layla}|\text{MENANG}) * P(\text{Franco}|\text{MENANG}) * P(\text{MENANG})$$

$$= 2,048E-09 * 3,65581E-06 * 0,00000008 * 2,048E-09 * 5,24288E-07 * 0,5 = 3,21568E-37$$
- Probabilitas kemenangan tim merah/tim lawan

$$= P(\text{Alpha}|\text{MENANG}) * P(\text{Nana}|\text{MENANG}) * P(\text{Helcurt}|\text{MENANG}) * P(\text{Karrie}|\text{MENANG}) * P(\text{Estes}|\text{MENANG}) * P(\text{MENANG})$$

$$= 1,0368E-08 * 2,048E-09 * 0 * 3,2768E-08 * 0,5 = 0$$

Setelah itu, hasil dari perhitungan tersebut dibandingkan. Untuk mempermudah dalam membandingkannya, maka hasil probabilitas dapat diubah ke bentuk presentase.

$$\text{Tim Biru/Tim Peneliti} = \frac{3,21568E-37}{3,21568E-37+0} * 100\% = 100\%$$

$$\text{Tim Merah/Tim Lawan} = \frac{0}{3,21568E-37+0} * 100\% = 0\%$$

Dari hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa probabilitas kemenangan tim biru/tim peneliti lebih besar dari pada tim merah/tim lawan. Berikut hasil dari keseluruhan 20 data uji pertandingan.

Tabel 5. Hasil Uji 20 Pertandingan

WAR	REAL		PREDIKSI		HASIL
	BIRU	MERAH	BIRU	MERAH	
1	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
2	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
3	MENANG	KALAH	KALAH	MENANG	SALAH
4	KALAH	MENANG	MENANG	KALAH	SALAH
5	KALAH	MENANG	KALAH	MENANG	BENAR
6	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR

7	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
8	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
9	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
10	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
11	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
12	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
13	KALAH	MENANG	KALAH	MENANG	BENAR
14	KALAH	MENANG	KALAH	MENANG	BENAR
15	KALAH	MENANG	KALAH	MENANG	BENAR
16	MENANG	KALAH	MENANG	KALAH	BENAR
17	KALAH	MENANG	MENANG	KALAH	SALAH
18	KALAH	MENANG	KALAH	MENANG	BENAR
19	KALAH	MENANG	MENANG	KALAH	SALAH
20	KALAH	MENANG	KALAH	MENANG	BENAR

4 Evaluasi

Tabel 6. Confusion Table

Confusion Table	CLASS	
	PREDICATED	
	MENANG	10
	KALAH	1
		3
		6

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} = \frac{(10+6)}{(10+3+1+6)} = 0,80$$

$$\text{Nilai Presisi} = \frac{TP}{(TP+FP)} = \frac{10}{(10+1)} = 0,91$$

$$\text{Nilai Recall} = \frac{TP}{(TP+FN)} = \frac{10}{(10+3)} = 0,77$$

Hasil evaluasi dari metode Naïve Bayes Menggunakan Excel memiliki akurasi sebesar 80%, presisi 91%, dan recall 77%. Hal ini menandakan bahwa pemodelan yang digunakan dalam penelitian ini cukup akurat.

4. KESIMPULAN

Setelah meneliti tentang analisis prediksi kemenangan pada game MLBB menggunakan metode Naïve Bayes dengan alat bantu excel, didapatkan hasil akurasi sebesar 80%, presisi 91%, dan recall 77%. Dimana dari 20 pertandingan data uji, 16 pertandingan diantaranya memiliki hasil prediksi benar dan 4 pertandingan memiliki hasil prediksi salah. Pemodelan ini bisa dikatakan cukup akurat dalam memprediksi kemenangan dalam sebuah pertandingan. Meskipun begitu, pemain tidak bisa bergantung sepenuhnya dalam analisis prediksi ini, karena dalam sebuah permainan penguasaan hero sangat diperlukan. Meskipun suatu tim diprediksi menang dalam suatu pertandingan, tetapi jika player dari tim tersebut tidak bisa menggunakan secara maksimal hero yang dimainkan, tim dengan prediksi menang tersebut bisa saja kalah dari tim lawan yang diprediksi kalah karena para player tim tersebut dapat memaksimalkan hero yang mereka mainkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W. (2019). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Fitri Marisa, A. L. (2021). *Data Mining Konsep dan Pembahasan*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Géron, A. (2019). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (2nd ed.)*. O'Reilly Media.
- Indrajit, H. B. (2017). Implementasi Information Retrievals Untuk Meningkatkan Pemasaran Produk. *J. Pilar Nusa Mandiri*, 13(2), 249–254.
- Kuhn, M. &. (2019). *Applied predictive modeling (2nd ed.)*. Springer.
- Pangemanan, J. I. (2023, 9 1). Retrieved from <https://mediaindonesia.com/teknologi/609942/25-istilah-dalam-gim-mobile-legends-dan-artinya-gamer-wajib-tahu>
- Samuel Bayulianto, I. P. (2023). PREDIKSI TINGKAT KEMENANGAN MOBILE LEGENDS PROFESIONAL LEAGUE INDONESIA SEASON 9 DENGAN . *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 540-550.
- Sekarsari, E. (2023, Juny 16). Retrieved from <https://osc.medcom.id/community/apa-sih-mobile-legends-itu-5803>
- Sri Murjani Listijo, T. P. (2020). PREDIKSI KEMENANGAN DAN SUSUNAN TIM PADA GAME MOBILE LEGENDS BANG BANG. *Jurnal KOMPUTAKI*.
- Yulia Rahmawati, Z, S. R. (2021). PENYULUHAN PENGGUNAAN MICROSOFT EXCEL DALAM MENGHITUNG UKURAN PEMUSATAN DAN . *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Dewantara*, 8-17.
- Zhang, Y. L. (2021). Naive Bayes classifier based on feature selection for high-dimensional data classification. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1395-1404.