



SKRIPSI

Prediksi Hasil Pertandingan Mobile Legends Professional League (MPL) Berdasarkan Statistik Individu Pemain Menggunakan CatBoost

CIPTAAGUNG FIRJAT ARDINE

NPM 21081010164

DOSEN PEMBIMBING

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2025



SKRIPSI

Prediksi Hasil Pertandingan Mobile Legends Professional League (MPL) Berdasarkan Statistik Individu Pemain Menggunakan CatBoost

CIPTAAGUNG FIRJAT ARDINE

NPM 21081010164

DOSEN PEMBIMBING

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

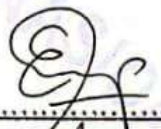
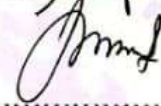
PREDIKSI HASIL PERTANDINGAN MOBILE LEGENDS PROFESSIONAL LEAGUE (MPL) BERDASARKAN STATISTIK INDIVIDU PEMAIN MENGGUNAKAN CATBOOST

Oleh :
CIPTAAGUNG FIRJAT ARDINE
NPM. 21081010164

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 14 November 2025.

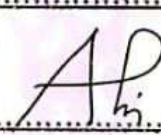
Menyetujui

Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom.
NIP. 19880525 201803 1 001


.....

.....

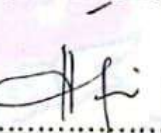
(Pembimbing I)

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19781110 202521 1 048


.....

(Pembimbing II)

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
NPT. 222198 60,816400


.....

(Ketua Penguji)

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.
NIP. 1993121 3202203 2 010

(Anggota Penguji)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI HASIL PERTANDINGAN MOBILE LEGENDS
PROFESSIONAL LEAGUE (MPL) BERDASARKAN STATISTIK
INDIVIDU PEMAIN MENGGUNAKAN CATBOOST**

Oleh :
CIPTAAGUNG FIRJAT ARDINE
NPM. 21081010164

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi



Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer**

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 202121 2 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ciptaagung Firjat Ardine
NPM : 21081010164
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

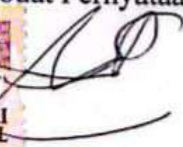
Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 4 Desember 2025

Yang Membuat Pernyataan,



CIPTAAGUNG FIRJAT ARDINE
NPM. 21081010164

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Ciptaagung Firjat Ardine / 21081010164
Judul Skripsi : Prediksi Hasil Pertandingan Mobile Legends Professional League (MPL) Berdasarkan Statistik Individu Pemain Menggunakan Catboost
Dosen Pembimbing : 1. Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom
2. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom

Mobile Legends: Bang Bang (MLBB) merupakan salah satu permainan *esports MOBA* berbasis mobile dengan jumlah penonton dan komunitas terbanyak. *Mobile Legends Professional League (MPL)* merupakan liga utama dari *MLBB*. Memprediksi pemenang dalam pertandingan merupakan salah satu hal yang paling menarik dilakukan. Performa dan statistik pemain menjadi salah satu faktor yang paling mempengaruhi tingkat kemenangan tim. *Machine learning* dapat digunakan untuk mempelajari pola dari statistik para pemain dan memberikan prediksi kemenangan suatu tim. *Categorical Boosting (CatBoost)* merupakan salah satu algoritma *machine learning* berbasis *gradient boosting* yang sedang banyak digunakan karena performanya yang cukup baik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat model prediksi hasil pertandingan *MPL* menggunakan *CatBoost*. Dataset yang digunakan adalah data hasil pertandingan *MPL Malaysia Season 14* yang berisi statistik individu masing-masing pemain. Pengujian model dilakukan menggunakan *5-Fold Cross Validation*. Hasil pengujian model tanpa penyetelan *hyperparameter* menunjukkan skor rata-rata akurasi yang didapatkan adalah 96.15% dengan rata-rata durasi komputasinya adalah 26.08 detik. Proses *hyperparameter tuning* menggunakan *Grid Search* berhasil meningkatkan performa model dengan rata-rata skor akurasi menjadi 96.50% dengan rata-rata durasi komputasi selama 2.45 detik. Hasil analisis *feature importance* menggunakan *Shapley Additive exPlanations (SHAP)* menunjukkan bahwa fitur *Gold Per Minute (GPM)*, *Tower Damage*, dan *KDA (Kill, Death, Assist)* merupakan fitur yang berpengaruh terhadap hasil pertandingan. Hasil uji coba prediksi menggunakan data liga *MPL* dari musim dan wilayah yang berbeda juga menunjukkan bahwa model memiliki performa yang baik dan memiliki potensi pengaplikasiannya.

Kata kunci : *CatBoost, Esports, Mobile Legends: Bang Bang, Machine Learning, Prediksi Kemenangan.*

ABSTRACT

Student Name / NPM : Ciptaagung Firjat Ardine / 21081010164
Thesis Title : Mobile Legends Professional League (MPL)
Match Outcome Prediction Based on Individual
Player Statistics Using CatBoost
Advisor : 1. Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom
2. Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom

ABSTRACT

Mobile Legends: Bang Bang (MLBB) is one of the most popular mobile-based MOBA esports games, with the Mobile Legends Professional League (MPL) as its main league. Predicting the match winner is one of the most popular things to do. Player performance statistics are one of the key factor that affects team results. Machine learning can be used to learn patterns from player statistics and give win probabilities for the team. Categorical Boosting (CatBoost) is gradient boosting algorithm that increasingly used because of its good performance. The goals of this research is to develop a predictive model for MPL match outcome using CatBoost. The dataset is individual player statistics from MPL Malaysia Season 14 matches. CatBoost models were tested using 5-Fold Cross Validation. The results shows CatBoost default model achieved 96.15% average accuracy score with the 26.08 seconds computation duration. Grid Search hyperparameter tuning increase the model performance with 96.50% average accuracy score and 2.45 seconds computation duration. Shapley Additive exPlanations feature importance analysis shows Gold Per Minute (GPM), Tower Damage, and KDA (Kill, Death, Assist) are the most important features. The results when model was tested using different seasons and regions of MPL shows good performance and implementation potential.

Keywords: CatBoost, Esports, Mobile Legends: Bang Bang, Machine Learning, Win Prediction.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Prediksi Hasil Pertandingan Mobile Legends Professional League (MPL) Berdasarkan Statistik Individu Pemain Menggunakan CatBoost”** dapat terselesaikan. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak melibatkan beberapa pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri Anggrainy, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom dan Bapak Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom, selaku dosen pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan kritik, saran, bimbingan, dan arahan selama proses penelitian.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen beserta Staff Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang terlibat selama proses perkuliahan.
5. Orang tua, keluarga, dan teman-teman terdekat yang telah memberikan dukungan, doa, dan motivasi selama penyelesaian penelitian.
6. Semua pihak yang terlibat selama perencanaan, pelaksanaan, hingga penyelesaian penelitian ini yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhir kata, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 4 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. <i>Electronic Sports (Esports)</i>	8
2.3. <i>Mobile Legends: Bang Bang (MLBB)</i>	10
2.4. <i>Mobile Legends Professional League (MPL)</i>	15
2.5. <i>Machine Learning</i>	17
2.6. <i>Categorical Boosting (CatBoost)</i>	18
2.7. <i>Grid Search Hyperparameter Tuning</i>	23
2.8. <i>K-Fold Cross Validation</i>	24
2.9. <i>Confusion Matrix</i>	25
2.10. <i>Shapley Additive Explanations (SHAP)</i>	27
2.11. <i>Flask</i>	28
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM.....	29
3.1. Tahapan Penelitian	29
3.1.1. Studi Literatur dan Analisis Masalah	29
3.1.2. Perancangan Model	30
3.1.3. Implementasi Model.....	30
3.1.4. Evaluasi Model.....	31

3.1.5.	Dokumentasi	31
3.2.	Dataset.....	31
3.3.	Rancangan Model.....	35
3.3.1.	<i>Preprocessing</i>	35
3.3.2.	Model <i>CatBoost</i>	47
3.3.3.	<i>Hyperparameter Tuning</i>	56
3.4.	Skenario Pengujian.....	57
3.5.	Tampilan <i>Website</i>	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		60
4.1.	Implementasi Model.....	60
4.1.1.	Persiapan dan Eksplorasi Data Awal	60
4.1.2.	<i>Preprocessing Data</i>	64
4.1.3.	<i>Training Model</i>	74
4.1.4.	<i>Hyperparameter Tuning</i>	76
4.2.	Pengujian Model	77
4.2.1.	Pengujian Parameter <i>Iterations</i>	77
4.2.2.	Pengujian Parameter <i>Learning Rate</i>	82
4.2.3.	Pengujian Parameter <i>Depth</i>	87
4.2.4.	Pengujian Parameter <i>Leaf Estimation Iterations</i>	92
4.2.5.	Pengujian Parameter <i>L2 Leaf Reg</i>	96
4.2.6.	Pengujian Parameter Menggunakan <i>Grid Search</i>	101
4.3.	Evaluasi Model.....	102
4.3.1.	Hasil pengujian parameter.....	102
4.3.2.	<i>CatBoost</i> menggunakan <i>Hyperparameter Terbaik</i>	104
4.3.3.	Uji Coba Model Final.....	108
4.3.4.	<i>Analisis Feature Importance</i>	111
BAB V PENUTUP.....		117
5.1.	Kesimpulan	117
5.2.	Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA.....		119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta <i>Land of Dawn</i>	10
Gambar 2. 2 Statistik akhir pertandingan.....	13
Gambar 2. 3 Peringkat akhir <i>regular season MPL Malaysia Season 14</i>	16
Gambar 2. 4 Bagan babak <i>playoff MPL Malaysia Season 14</i>	17
Gambar 2. 5 Arsitektur <i>CatBoost</i>	19
Gambar 2. 6 Ilustrasi <i>Grid Search</i>	24
Gambar 2. 7 Ilustrasi <i>K-Fold Cross Validation</i>	25
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	29
Gambar 3. 2 Konfigurasi <i>Sitemap</i>	32
Gambar 3. 3 Halaman Detail Pertandingan.....	32
Gambar 3. 4 Alur Rancangan Model.....	35
Gambar 3. 5 Tampilan menu susunan tim <i>MPL Malaysia Season 14</i>	38
Gambar 3. 6 Alur Kerja <i>CatBoost</i>	48
Gambar 3. 7 Tampilan <i>wireframe</i> form <i>input</i>	58
Gambar 3. 8 Tampilan <i>wireframe</i> hasil prediksi	59
Gambar 4. 1 Informasi umum <i>Dataframe</i>	60
Gambar 4. 2 <i>Missing value</i> dan duplikasi data dalam <i>dataframe</i>	61
Gambar 4. 3 Karakter unik dalam <i>dataframe</i>	62
Gambar 4. 4 Distribusi label prediksi	63
Gambar 4. 5 Sebelum dan sesudah <i>Data Cleaning</i> pada beberapa kolom.....	65
Gambar 4. 6 Kapitalisasi seluruh kolom dan penyesuaian kata dalam kolom <i>role</i>	66
Gambar 4. 7 Hasil pengecekan nama pemain pada kedua <i>dataframe</i>	67
Gambar 4. 8 Informasi <i>dataframe</i> setelah penambahan kolom <i>role</i>	68
Gambar 4. 9 Contoh hasil pengecekan kesamaan <i>role</i>	69
Gambar 4. 10 Informasi susunan pemain dalam satu pertandingan pada platform <i>Youtube MPL Malaysia</i>	69
Gambar 4. 11 Hasil pengubahan format nilai pada beberapa kolom	71
Gambar 4. 12 Hasil Transformasi data.....	71
Gambar 4. 13 Contoh hasil penambahan fitur turunan	73
Gambar 4. 14 Informasi umum <i>df_model</i>	74

Gambar 4. 15 Informasi umum fitur-fitur X	75
Gambar 4. 16 <i>Confusion matrix iterations</i> 100.....	78
Gambar 4. 17 <i>Classification report iterations</i> 100.....	78
Gambar 4. 18 <i>Confusion matrix iterations</i> 250.....	79
Gambar 4. 19 <i>Classification report iterations</i> 250.....	80
Gambar 4. 20 <i>Confusion matrix iterations</i> 500.....	81
Gambar 4. 21 <i>Classification report iterations</i> 500.....	81
Gambar 4. 22 <i>Confusion matrix learning rate</i> 0.025	83
Gambar 4. 23 <i>Classification report learning rate</i> 0.025	84
Gambar 4. 24 <i>Confusion matrix learning rate</i> 0.05	84
Gambar 4. 25 <i>Classification report learning rate</i> 0.05	85
Gambar 4. 26 <i>Confusion matrix learning rate</i> 0.1	86
Gambar 4. 27 <i>Classification report learning rate</i> 0.1	86
Gambar 4. 28 <i>Confusion matrix depth</i> 3	88
Gambar 4. 29 <i>Classification report depth</i> 3	88
Gambar 4. 30 <i>Confusion matrix depth</i> 6	89
Gambar 4. 31 <i>Classification report depth</i> 6	90
Gambar 4. 32 <i>Confusion matrix depth</i> 9	91
Gambar 4. 33 <i>Classification report depth</i> 9	91
Gambar 4. 34 <i>Confusion matrix leaf estimation iterations</i> 1	93
Gambar 4. 35 <i>Classification report leaf estimation iterations</i> 1	94
Gambar 4. 36 <i>Confusion matrix leaf estimation iterations</i> 10	94
Gambar 4. 37 <i>Classification report leaf estimation iterations</i> 10.....	95
Gambar 4. 38 <i>Confusion matrix l2 leaf reg</i> 1	96
Gambar 4. 39 <i>Classification report l2 leaf reg</i> 1.....	97
Gambar 4. 40 <i>Confusion matrix l2 leaf reg</i> 3	98
Gambar 4. 41 <i>Classification report l2 leaf reg</i> 3.....	98
Gambar 4. 42 <i>Confusion matrix l2 leaf reg</i> 6.....	99
Gambar 4. 43 <i>Classification report l2 leaf reg</i> 6.....	100
Gambar 4. 44 Kombinasi <i>hyperparameter</i> terbaik hasil <i>Grid Search</i>	101
Gambar 4. 45 <i>Confusion matrix CatBoost</i> dengan kombinasi terbaik hasil <i>grid search</i>	105

Gambar 4. 46 <i>Classification report CatBoost</i> dengan <i>grid search</i>	105
Gambar 4. 47 Diagram batang perbandingan performa <i>CatBoost</i>	106
Gambar 4. 48 Diagram batang perbandingan durasi komputasi <i>CatBoost</i>	107
Gambar 4. 49 Tampilan halaman utama <i>website</i> prediksi hasil pertandingan <i>MPL</i>	108
Gambar 4. 50 Tampilan hasil prediksi pada <i>website</i> prediksi hasil pertandingan <i>MPL</i>	109
Gambar 4. 51 Hasil analisis <i>SHAP</i> pada model <i>CatBoost + GridSearch</i>	111
Gambar 4. 52 Klasemen akhir liga <i>MPL Malaysia Season 14</i>	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Confusion Matrix</i>	26
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras	30
Tabel 3. 2 Kolom 1-4 dataset	33
Tabel 3. 3 Kolom 5-9 dataset	34
Tabel 3. 4 Kolom 10-14 dataset	34
Tabel 3. 5 Kapitalisasi huruf untuk kolom 1, 3, 4, 7, 8 dataset.....	36
Tabel 3. 6 Penghapusan kata dan karakter kolom 2, 5, 10, 11, 12, dan 13	37
Tabel 3. 7 Contoh data susunan pemain pada dataset <i>Teams.csv</i>	39
Tabel 3. 8 Kapitalisasi huruf kolom <i>name</i> dan penyesuaian format penulisan <i>role</i> pemain.....	39
Tabel 3. 9 Penambahan kolom ke-15 berdasarkan data kolom 1, 4, 7	40
Tabel 3. 10 Penyesuaian format data kolom 3, 6, 9, dan 14 dataset.....	41
Tabel 3. 11 Penambahan kolom <i>gpm</i> sebagai kolom ke-18 menggunakan data kolom 6 dan 12 dataset.....	42
Tabel 3. 12 Statistik <i>kill</i> dan <i>assist</i> pemain (5 baris pertama).....	42
Tabel 3. 13 Penambahan <i>kill-participation</i> sebagai kolom ke-19 menggunakan data kolom 1, 5, 4, 15, 17.....	44
Tabel 3. 14 Penambahan fitur <i>dpm</i> sebagai kolom ke-19 menggunakan data kolom 10 dan 6 dataset.....	44
Tabel 3. 15 Penambahan kolom <i>dtm</i> sebagai kolom ke-21 menggunakan data kolom 6 dan 13 dataset.....	45
Tabel 3. 16 Struktur dataset pada tingkat pemain	45
Tabel 3. 17 Dataset setelah <i>pivot</i> (5 baris pertama).....	46
Tabel 3. 18 Fitur-fitur yang digunakan untuk pemodelan.....	47
Tabel 3. 19 Contoh data untuk perhitungan <i>CatBoost</i>	48
Tabel 3. 20 Sampel data setelah Permutasi Acak	49
Tabel 3. 21 Hasil <i>Ordered Target Statistic</i> pada sampel data.....	50
Tabel 3. 22 Perhitungan <i>gradient</i> dan <i>hessian</i> pada sampel data.....	51
Tabel 3. 23 Sampel data untuk perhitungan <i>gain</i> kolom <i>assist-roamer</i>	52
Tabel 3. 24 Prediksi baru sampel data untuk pohon pertama.....	53

Tabel 3. 25 Perhitungan probabilitas menggunakan <i>final raw score</i>	54
Tabel 3. 26 Perbandingan prediksi model dan <i>team-result</i>	54
Tabel 3. 27 <i>Confusion matrix</i> prediksi sampel data	55
Tabel 3. 28 <i>Search Space Hyperparameter</i>	57
Tabel 4. 1 Perbandingan hasil pengujian parameter <i>iterations</i>	82
Tabel 4. 2 Perbandingan hasil pengujian parameter <i>learning rate</i>	87
Tabel 4. 3 Perbandingan hasil pengujian parameter <i>depth</i>	92
Tabel 4. 4 Perbandingan hasil pengujian parameter <i>leaf estimation iterations</i>	95
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil pengujian parameter <i>l2 leaf reg</i>	100
Tabel 4. 6 Hasil pengujian masing-masing parameter	102
Tabel 4. 7 Hasil pengujian <i>5-Fold CV</i> model <i>CatBoost</i> dan <i>CatBoost + GridSearch</i>	107
Tabel 4. 8 Hasil uji coba prediksi model <i>CatBoost + GridSearch</i>	109
Tabel 4. 9 Statistik <i>GPM</i> masing-masing tim	113
Tabel 4. 10 Statistik <i>Tower Damage</i> masing-masing tim	113
Tabel 4. 11 Statistik <i>KDA Ratio</i> masing-masing tim	114
Tabel 4. 12 Hasil akhir liga <i>MPL Malaysia Season 14</i>	115