

**PERBANDINGAN ALGORITMA CLUSTERING ANTARA K-MEANS
DAN FUZZY C-MEANS PADA PENGELOMPOKKAN HERO MOBILE
LEGENDS BANG-BANG**

SKRIPSI



disusun oleh

Ricky Mario Landro

19.11.3086

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

**PERBANDINGAN ALGORITMA CLUSTERING ANTARA K-MEANS
DAN FUZZY C-MEANS PADA PENGELOMPOKKAN HERO MOBILE
LEGENDS BANG-BANG**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Ricky Mario Landro

19.11.3080

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERBANDINGAN ALGORITMA CLUSTERING ANTARA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN HERO MOBILE LEGENDS BANG BANG

yang disusun dan diajukan oleh

Ricky Marlo Landro

19.11.3086

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 18 November 2022

Dosen Pembimbing,

Ferlan Fauzi Abdullah, M.Kom

NIK. 190302276

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERBANDINGAN ALGORITMA CLUSTERING ANTARA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN HERO MOBILE LEGENDS BANG BANG

yang disusun dan diajukan oleh

Ricky Mario Landro

19.11.3086

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 November 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Majid Rahardl, S.Kom, M.Eng
NIK. 190302393

Supriatin, M.Kom
NIK. 190302239

Fertan Fauzi Abdullah, M.Kom
NIK. 190302276

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 18 November 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ricky Mario Landro
NIM : 19.11.3086

Mengatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**PERHANDINGAN ALGORITMA CLUSTERING ANTARA K-MEANS
DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN HERO MOBILE
LEGENDS BANG BANG**

Dosen Pembimbing : Ferian Fauzi Abdullah, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbetaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan penobatan gelar yang sudah diperoleh, serta naskah lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 18 November 2022

Yang Menyatakan,



Nama Mahasiswa
RICKY MARIO LANDRO

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya penulis telah berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu, maka dari itu penulis mempersembahkan karya ini kepada:

1. Kedua orangtua, yang telah mendukung saya sampai sejauh ini, terima kasih atas do'a, dukungan, kasih sayang yang tidak terhingga, selalu memberikan semangat untuk tetap menuntut ilmu, dan memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
2. Keluarga besar saya, adik-adikku yang selalu mendukung saya selama perkuliahan.
3. Teruntuk Bapak Ferian Fauzi Abdulloh, M.Kom selaku dosen pembimbing, saya ucapkan terima kasih karena telah bersedia membimbing dan membantu saya dalam pembuatan skripsi ini.
4. Kepada diri saya sendiri, terima kasih karena sudah berjuang sejauh ini dan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan nilai yang memuaskan dan tepat waktu, sehingga dapat menjadi panutan dan contoh bagi adik-adiknya.
5. Seluruh Dosen Informatika Universitas Amikom Yogyakarta, terima kasih atas ilmu yang diberikan selama masa-masa kuliah saya.
6. Serta kepada semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memdoakan, mendukung dan memotivasi saya selama ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya penulis telah menyelesaikan skripsi dengan judul **“PERBANDINGAN ALGORITMA CLUSTERING ANTARA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN HERO MOBILE LEGENDS BANG BANG”**, skripsi ini dibuat sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Program Sarjana (S1) Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.

Dengan selesainya skripsi, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Ibu Windha Mega Pradnya Duhita, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Ferian Fauzi Abdulloh, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah membantu saya dan bersedia membimbing saya dalam pembuatan skripsi ini.
5. Bapak / Ibu dosen, staff dan karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan bantuan yang bermanfaat.
6. Kedua orangtua, yang telah mendukung saya sampai sejauh ini, dan memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Yogyakarta, 18 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.5.2 Preprocessing Data.....	4
1.5.3 Metode Clustering.....	5
1.5.4 Metode Evaluasi.....	5
1.5.5 Visualisasi.....	5
1.5.6 Sistematika Penulisan.....	6

BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Mobile Legends Bang Bang	13
2.2.2 Data Mining	17
2.2.3 K-Means.....	18
2.2.4 Fuzzy C-Means	20
2.2.5 Davies Bouldin Index	22
2.2.6 Python.....	24
2.2.7 JupyterLab	26
2.2.8 Google Colaboratory.....	27
2.2.9 Flowchart	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1 Gambaran Umum	29
3.2 Diagram Alur Penelitian.....	31
3.2.1 Proses Pengumpulan Data	32
3.2.2 Preprocessing Data	33
3.2.3 Clustering Data	36
3.2.4 Evaluasi Hasil	58
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	68
4.1 Proses Pengumpulan Data	68
4.2 Preprocessing Data	69
4.2.1 Proses Pengecekan Data	69
4.2.2 Proses Describe Dataset.....	69
4.2.3 Proses Seleksi Atribut.....	70

4.2.4 Proses Normalisasi MinMax.....	71
4.3 Proses Clustering Data	71
4.3.1 Algoritma K-Means Pada Python	73
4.3.2 Algoritma Fuzzy C-Means Pada Python	75
4.4 Evaluasi Hasil.....	77
4.4.1 DBI K-Means Pada Google Colaboratory.....	77
4.4.2 DBI Fuzzy C-Means Pada Google Colaboratory.....	78
4.5 Visualisasi Hasil.....	78
4.5.1 Visualisasi Atribut Hp.....	79
4.5.2 Visualisasi Atribut Hp_Regen	79
4.5.3 Visualisasi Atribut Physical_Attack	80
4.5.4 Visualisasi Atribut Physical_Defense.....	80
4.5.5 Visualisasi Atribut Attack_Speed	81
4.5.6 Visualisasi Atribut Mana.....	81
4.5.7 Visualisasi Atribut Mana_Regen.....	82
4.5.8 Visualisasi Atribut Magic_Defense	82
4.5.9 Visualisasi Atribut Movement_Speed	83
4.5.10 Visualisasi Atribut Durability.....	84
4.5.11 Visualisasi Atribut Offense.....	84
4.5.12 Visualisasi Atribut Difficulty.....	85
BAB V PENUTUP.....	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN.....	91

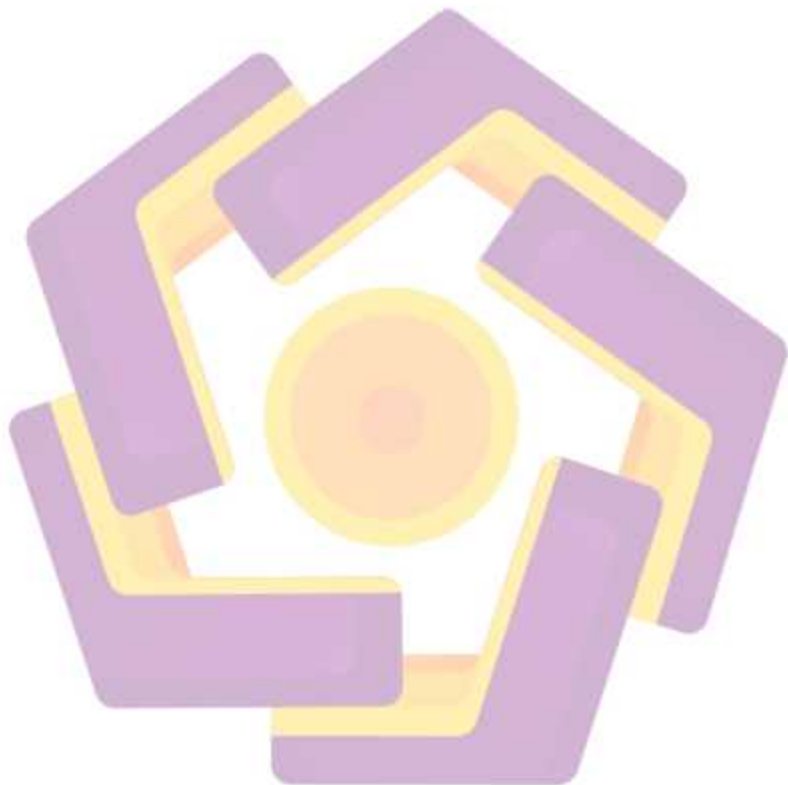
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3. 1 Dataset Atribut Hero Mobile Legends Bang Bang	32
Tabel 3. 2 Hasil Perhitungan Algoritma MinMax	34
Tabel 3. 3 Nilai Random Centroid Awal	37
Tabel 3. 4 Hasil Perhitungan Pada Iterasi Pertama	38
Tabel 3. 5 Hasil Centroid Baru Untuk Iterasi Selanjutnya	41
Tabel 3. 6 Hasil Cluster Pada Algoritma K-Means	41
Tabel 3. 7 Parameter Fuzzy C-Means	44
Tabel 3. 8 Matriks Awal Random μ_{ik}	45
Tabel 3. 9 Hasil Miu Kuadrat	45
Tabel 3. 10 Hasil Perhitungan Total Kluster Pada K1	47
Tabel 3. 11 Pusat Cluster Iterasi Pertama	49
Tabel 3. 12 Hasil Sigma Pertama Kluster 1 $(X_{ij} - V_{kj})^2$	50
Tabel 3. 13 Fungsi Objektif Iterasi Pertama	52
Tabel 3. 14 Matrix Uik Baru	54
Tabel 3. 15 Data Keanggotaan Baru	55
Tabel 3. 16 Hasil Cluster Pada Algoritma Fuzzy C Means	56
Tabel 3. 17 Centroid K-Means Pada DBI	58
Tabel 3. 18 Hasil Perhitungan SSB K-Means	61
Tabel 3. 19 Hasil perhitungan Rasio K-Means	62
Tabel 3. 20 Hasil perhitungan DBI K-Means	62
Tabel 3. 21 Centroid Fuzzy C-Means DBI	63
Tabel 3. 22 Hasil Perhitungan SSB Fuzzy C-Means	65
Tabel 3. 23 Hasil perhitungan Rasio Fuzzy C-Means	66
Tabel 3. 24 Hasil Perhitungan DBI Fuzzy C-Means	67
Tabel 4. 1 Hasil Cluster K-Means Google Colaboratory	74
Tabel 4. 2 Hasil Cluster Fuzzy C-Means Google Colaboratory	76

DAFTAR GAMBAR

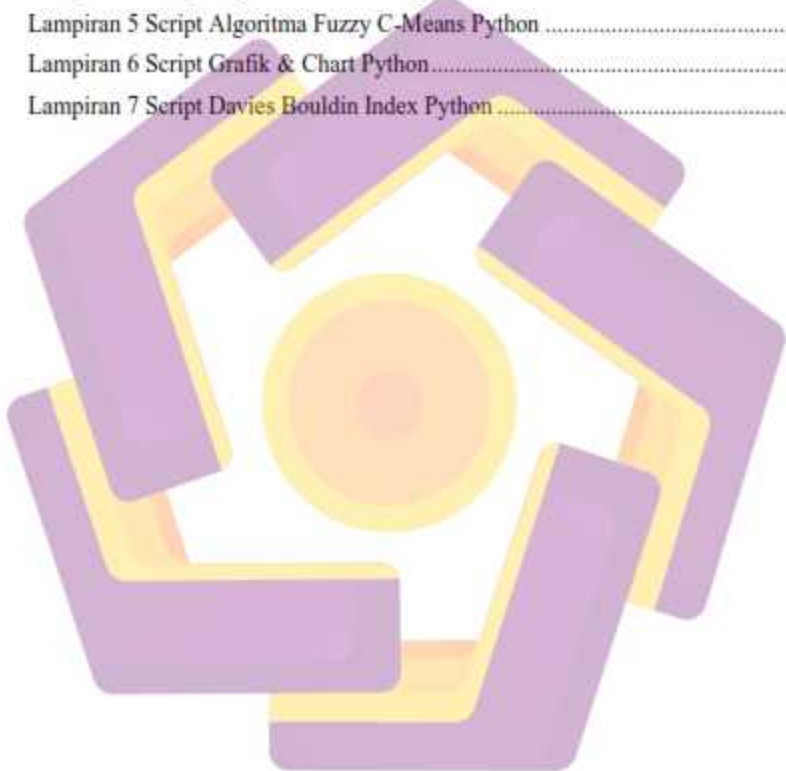
Gambar 2. 1 Role Hero Mobile Legends Bang Bang	15
Gambar 2. 2 Mobile Legends Bang Bang	17
Gambar 2. 3 Pemrograman Python	26
Gambar 2. 4 Jupyterlab	26
Gambar 2. 5 Google Colaboratory	27
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	31
Gambar 3. 2 Diagram Algoritma K-Means.....	43
Gambar 3. 3 Diagram Algoritma Fuzzy C-Means.....	57
Gambar 4. 1 Atribut Hero Pada Google Colaboratory.....	68
Gambar 4. 2 Pengecekan Data Missing Value.....	69
Gambar 4. 3 Deskriptif Statistik Atribut Pada Dataset	70
Gambar 4. 4 Proses Seleksi Atribut Hero	71
Gambar 4. 5 Hasil Normalisasi MinMax	71
Gambar 4. 6 Cluster Elbow Method	72
Gambar 4. 7 Hasil Sum of Square Error	72
Gambar 4. 8 Hasil Nilai WCSS Cluster.....	72
Gambar 4. 9 Hasil Centroid Terakhir Pada K-Means.....	73
Gambar 4. 10 Count Barplot K-Means	74
Gambar 4. 11 Hasil Centroid Terakhir Pada Fuzzy C-Means	75
Gambar 4. 12 Count Barplot Fuzzy C-Means.....	76
Gambar 4. 13 DBI K-Means Google Colaboratory	78
Gambar 4. 14 DBI Fuzzy C-Means Google Colaboratory.....	78
Gambar 4. 15 Grafik Atribut Hp.....	79
Gambar 4. 16 Grafik Atribut Hp_Regen.....	80
Gambar 4. 17 Grafik Atribut Physical_Attack.....	80
Gambar 4. 18 Grafik Atribut Physical_Defense	81
Gambar 4. 19 Grafik Atribut Attack_Speed	81
Gambar 4. 20 Grafik Atribut Mana.....	82
Gambar 4. 21 Grafik Atribut Mana_Regen.....	82

Gambar 4. 22 Grafik Atribut Magic_Defense.....	83
Gambar 4. 23 Grafik Atribut Movement_Speed.....	83
Gambar 4. 24 Grafik Atribut Durability	84
Gambar 4. 25 Grafik Atribut Offense	85
Gambar 4. 26 Grafik Atribut Difficulty	85



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Script Library Data & Modules Python.....	91
Lampiran 2 Script Data Cleaning Python	91
Lampiran 3 Script Preprocessing Data Python	92
Lampiran 4 Script Algoritma K-Means Python.....	92
Lampiran 5 Script Algoritma Fuzzy C-Means Python	93
Lampiran 6 Script Grafik & Chart Python.....	93
Lampiran 7 Script Davies Bouldin Index Python.....	94



INTISARI

Melesatnya perkembangan teknologi pada video game di era digital seperti sekarang ini sudah tidak bisa dibendung lagi khususnya, video game bergenre Multiplayer Online Battle Arena(MOBA). Salah satu game MOBA yang sedang naik daun, banyak dari kalangan masyarakat tidak terkhusus hanya pada anak muda bahkan orang tua dan anak-anak yang juga ikut memainkannya, yaitu Mobile Legends: Bang-Bang(MLBB) yang merupakan game online bergenre MOBA yang dirilis oleh perusahaan asal Tiongkok, yaitu Shanghai Moonton Technology Co., Ltd pada tahun 2016. Bahkan game MOBA ini sendiri sudah diakui pemerintah Indonesia sebagai salah satu cabang olahraga E-sport pada ajang SEA Games(MSC), turnamen piala presiden, turnamen antar team esport (MPL & MDL) dan turnamen Kejuaraan Dunia (M-World).

Gameplay Mobile Legends yaitu dimainkan secara team 5 vs 5 dengan 6 role hero yang tersedia, dan adapun berbagai faktor penentu yang mempengaruhi jalannya permainan untuk mencapai sebuah kemenangan seperti diperlukannya gameplay strategy untuk mempertahankan base dan menghancurkan base lawan, penguasaan Makro dan Mikro serta yang penting adalah pemilihan hero sesuai meta dan counternya. Telah banyak studi yang melakukan riset penelitian tersebut. Namun, masih belum ada penelitian yang membahas tentang pengelompokan hero pada mobile legends berdasarkan karakteristiknya tanpa melihat role yang ditentukan oleh developer sebagai panduan bermain untuk memilih hero berdasarkan kemampuan pemain khususnya bagi pemain baru.

Maka dari itu penelitian ini dibuat untuk menyusun pengklasteran menggunakan algoritma k-means dan fuzzy c-means terhadap hero pada game MLBB, sehingga dari hasil penelitian yang dilakukan terdapat 5 klaster, yang mana masing-masing dari klaster tersebut adalah Jungler, Midlaner, Explaner, Goldlaner dan Roamer. Penelitian ini juga akan membuktikan algoritma mana yang mempunyai tingkat akurasi terbaik antara algoritma k-means dan fuzzy c-means dalam pemilihan hero pada mobile legends bang-bang

Kata Kunci: Mobile Legends Bang-Bang, Hero, K-Means, Fuzzy C-Means, Clustering

ABSTRACT

The rapid development of technology in video games in the digital era as it is today can no longer be contained, especially, video games with the Multiplayer Online Battle Arena (MOBA) genre. One of the MOBA games that is on the rise, many from the community, not only young people and even parents and children who also play it, namely Mobile Legends: Bang-Bang (MLBB) which is an online game with the MOBA genre released by company from China, namely Shanghai Moonton Technology Co., Ltd in 2016. Even this MOBA game itself has been recognized by the Indonesian government as a branch of E-sport at the SEA Games (MSC), presidential cup tournaments, tournaments between esports teams (MPL & MDL) and World Championship tournaments (M-World).

Gameplay in Mobile Legends is played in teams of 5 vs 5 with 6 available hero roles, and as for the various determining factors that affect the course of the game to achieve a victory such as the need for a gameplay strategy to defend the base and destroy the opponent's base, mastery of Macro and Micro and the important thing is hero selection according to meta and counter. There have been many studies that have conducted this research. However, there is still no research that discusses the grouping of heroes in mobile legends based on their characteristics without looking at the roles determined by the developer as a playing guide to choose heroes based on player abilities, especially for new players.

Therefore, this study was made to arrange clusters using the k-means and fuzzy c-means algorithms for heroes in the MLBB game, so that from the results of the research conducted there were 5 clusters, where each of the clusters was Jungler, Midlaner, Explaner, Goldlaner and Roamer. This research will also prove which algorithm has the best level of accuracy between the k-means and fuzzy c-means algorithms in selecting heroes on mobile legends bang-bang.

Keyword: Mobile Legends Bang-Bang, Hero, K-Means, Fuzzy C-Means, Clustering