

**VISUALISASI DAN PENGENALAN POLA *TRAFFIC GAME*
APEX LEGEND
MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS***

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

**Gilang Pratama
09011281419060**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

VISUALISASI DAN PENGENALAN POLA TRAFFIC GAME APEX LEGEND MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

OLEH :

**Gilang Pratama
09011281419060**

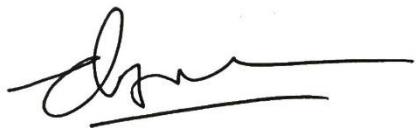
**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Rossi Passarella, M.Eng
NIP. 197806112010121004**

Indralaya, Januari 2020

Pembimbing



**Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002**

**VISUALIZATION AND TRAFFIC PATTERN RECOGNITION
APEX LEGEND GAME BASED ON K-MEANS**

SKRIPSI

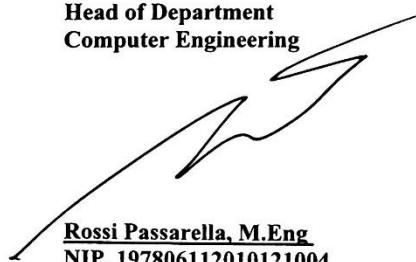
**Submitted to Complete One of the Terms Obtaining a Bachelor
of Computer Engineering**

By :

**GILANG PRATAMA
09011281419060**

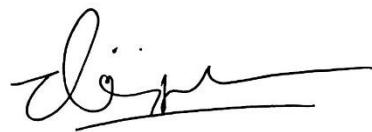
Indralaya, Januari 2020

**Head of Department
Computer Engineering**



**Rossi Passarella, M.Eng
NIP. 197806112010121004**

Supervisor



**Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

**Hari : Sabtu
Tanggal : 21 Desember 2019**

Tim Penguji :

- 1. Ketua : Adi Hermansyah, M.T.**
- 2. Anggota I : Ahmad Heryanto, M.T.**
- 3. Anggota II : Tri Wanda Septian, M.Sc.**



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**


**Rossi Passarella, M.Eng.
NIP. 197806112010121004**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Gilang Pratama
NIM : 09011281419060
Program Studi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Visualisasi Dan Pengenalan Pola Traffic Game
APEX LEGEND Menggunakan Metode K-means

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 07 %

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi maupun plagiasi (jiplakan) dari penelitian orang lain. Apabila tugas akhir ini terbukti merupakan hasil duplikasi atau plagiasi (jiplakan) dari hasil penelitian orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh Tim pengujian dan jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Palembang, Januari 2020

Yang menyatakan,



Gilang Pratama

NIM 09011281419060

HALAMAN PERSEMBAHAN



يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسُحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ اشْرُوْ فَانْشُرُوا يُرْفَعَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ يَعْلَمُ مَا تَعْمَلُونَ خَيْرٌ

Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

Mencari ilmu itu hukumnya wajib bagi muslimin dan muslimat”

(HR. Ibnu Abdil Bari)

“Carilah ilmu dari buaian sampai liang lahat”

(HR. Muslim)

Skripsi Ini Kupersembahkan Kepada :

Kedua orang tua-ku yang saya sayangi dan saya cintai

(Agus Yamin M Ali & Kartila)

Saudara dan Saudari ku

(Galang Pratama, Gege Ardiyansyah, Gaga Sulistio, Gita Oktariani)

Teman-Teman Seperjuangan di Sistem Komputer 2014

(Universitas Sriwijaya)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis haturkan kehadiran Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Satu ini dengan judul **“Visualisasi dan Pengenalan Pola Traffic Game APEX LEGEND Menggunakan Metode K-means”**. Shalawat dan salam tak lupa kita junjungan kepada Nabi kita Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, dorongan, bantuan baik moril maupun materil selama penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal tugas akhir ini dengan tepat waktu.
2. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Keempat kakak dan adik saya yang selalu memberi semangat dan doa.
4. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Rossi Passarella, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Dosen pembimbing Akademik Bapak Deris Stiawan, Ph.D

7. Bapak Deris Stiawan, Ph.D selaku pembimbing tugas akhir di jurusan Sistem Komputer.
8. Winda Kim, selaku admin jurusan Sistem Komputer yang telah membantu mengurus seluruh berkas.
9. Seluruh Staf pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang pernah memberikan nasehat.
10. Kakak tingkat yang telah membimbing dan memberi masukan, Kak Eko Arip Winanto S.Kom, Kak Candra Adi Winanto S.Kom, Kak Diky Aryandi S.Kom.
11. Teman-teman satu grup riset COMNETS yang telah membimbing dan memberi masukan.
12. Teman-teman satu grup kelompok belajar yang telah menyemangati dan memberi masukan, Faris Nabil, Ageng Setyo Nugroho, Andika Atmanegara, Ade Rahmad, Christian Prabowo (BOY), Adit, Anshori, Arifqi, Naufal, Ferdi, Fadli, Ilham, Atma.
13. Seluruh teman-teman satu perjuangan angkatan 2014 Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
14. Teman-teman organisasi yang telah memberi semangat dan pengalaman selama perkuliahan, HIMASISKO FASILKOM UNSRI

Penulis menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dalam Tugas Akhir Satu ini. Mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu segala kritik dan saran, sangatlah penting bagi penulis.

Indralaya, Januari 2020

Penulis

**VISUALISASI DAN PENGENALAN POLA TRAFFIC GAME
APEX LEGEND MENGGUNAKAN METODE K-MEANS**

Gilang Pratama
(09011281419060)

Abstrak

Game *APEX LEGEND* adalah game online bergenre FPS (*First Person Shooter*) dan Battle royal. *APEX LEGEND* telah menjadi game online terpopuler di tahun 2019, kepopuleran itu sampai membuat *Respawn Entertainment* sebagai developer harus menggunakan hosting server untuk menampung player di seluruh dunia, pada penelitian ini, pengamatan dilakukan pada game *APEX LEGEND*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa lalulintas data dari user di dalam *APEX LEGEND*, yang kemudian di cluster menggunakan K-means dan di visualkan, Langkah – langkah dari penelitian ini adalah (i) membuat sekenario yang digunakan untuk melakukan *sniffing*, (ii) membongkar data menggunakan *Data Extraction*, yang akhirnya di cluster menggunakan K-means, dan (iii) data hasil cluster divisualkan menggunakan WEKA. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terdapat sekenario data yang memiliki perhitungan cluster (*Number of iterations*) sampai lima kali, dengan SSE (*Sum of Squared errors*) terbesar yaitu 40,89 hal itu karena pada sekenario tersebut terdapat data yang bervariasi di dalam trafiknya.

Kata kunci : *K-measn, visualization, battleroyal, FPS, APEX LEGEND*

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer

Rossi Passarella, M.Eng
NIP. 197806112010121004

Pembimbing Tugas Akhir

Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002

**VISUALIZATION AND TRAFFIC PATTERN RECOGNITION
APEX LEGEND GAME BASED ON K-MEANS**

Gilang Pratama
(09011281419060)

Abstract

APEX LEGEND game is one of FPS (First Person Shooter) and Battle royal online game. APEX LEGEND has become the most popular online game in 2019, the popularity that made Respawn Entertainment as the developer must use a hosting server to accommodate players around the world, in this research, observations were made on APEX LEGEND game. The purpose of this research is to analyze data traffic from users in APEX LEGEND, which then being clustered using K-means and visualized. The steps of this research are (i) creating scenario for sniffing, (ii) extracting data using Data Extraction, which is finally clustered using K-means, and (iii) result of data clustering are visualized using WEKA. Based on testing which has been done, there is scenario data that has cluster calculations (Number of iterations) up to five times, with the largest SSE (Sum of Squared Errors) is 40.89, because in that scenario there are variation data in the traffic.

Keywords: *K-means, visualization, battleroyal, FPS, APEX LEGEND*

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer

Rossi Passarella, M.Eng
NIP. 197806112010121004

Pembimbing Tugas Akhir

Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Perumusan dan Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulian	4
1.6 Sistematik Penulisan	5

BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Game Online	6
2.2 Genre Video Game.....	6
2.2.1 FPS (<i>First-Person Shooters</i>)	6
2.2.2 <i>Battle Royal</i>	6
2.3 Wireshark	7
2.4 <i>Data Extraction</i>	7
2.5 K - Means	7
BAB III	9
METODOLOGI.....	9
3.1 Pendahuluan	9
3.2 Kerangka Kerja Penelitian	9
3.3 Instalasi Sistem.....	11
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	11
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	12
3.4 Perancangan Topologi.....	12
3.5 <i>Data Extraction</i>	13
3.6 K - Means	15
3.7 Skenario Pengujian.....	17
BAB IV	18
HASIL DAN ANALISA	18
4.1 Pendahuluan	18

4.2 Pengambilan Data	18
4.2.1 Data Awal.....	18
4.2.2 Data Mentah (RAW DATA).....	19
4.3 Analisa Dataset.....	21
4.4 Koreksi <i>Data Extraction</i>	22
4.5 Pengenalan Pola Traffic User Di Dalam Game Apex Legend.....	25
4.6 Pola <i>Traffic User</i> Game APEX LEGEND	32
4.6.1 Normalisasi Pola <i>Traffic</i> Game APEX LEGEND	32
4.6.1 Validasi Data IP <i>Address</i> Game APEX LEGEND	35
4.7 Visualisasi Data.....	38
4.7.1 Hasil Normalisasi Data	39
4.7.2 Hasil Normalisasi Data menggunakan K - Means	43
BAB V	54
KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. ekstrapolasi traffic di server	2
Gambar 3.1. Kerangka Kerja	10
Gambar 3.2. Topology penelitian	13
Gambar 3.3. <i>Flowchart data extraction</i>	14
Gambar 4.1. Bentuk Data Awal dengan format Pcap	19
Gambar 4.2. Data Mentah (Raw Data) yang di buka menggunakan Excel	20
Gambar 4.3. Statistik total sniffer paket data	22
Gambar 4.4. Feature Data	23
Gambar 4.5. <i>Start menu</i> untuk melakukan <i>login</i> ke server	26
Gambar 4.6.(a) TCP stream dari permintaan <i>login</i> ke server	26
Gambar 4.6.(b) UDP stream dari permintaan login ke server	27
Gambar 4.7. User melakukan match making	28
Gambar 4.8. TCP stream saat <i>match</i> di temukan	29
Gambar 4.9. User berada di dalam <i>match</i>	29
Gambar 4.10. UDP stream saat berada di dalam <i>match</i>	30
Gambar 4.11. User melakukan <i>Spectating</i>	30
Gambar 4.12. IP dari <i>player</i> yang di <i>spectating</i>	31
Gambar 4.13. IP dari Electronic Arts	36
Gambar 4.14. IP dari hosting server milik Apex Legend	38
Gambar 4.15. hasil data yang sudah di normalisasikan	41
Gambar 4.16. Visualisasi dari normalisasi data menggunakan <i>parallel coordinates</i>	43
Gambar 4.17. Hasil normalisasi data yang diolah dengan K-means	47
Gambar 4.18. Visualisasi IP_LENGTH pada data normal menggunakan WEKA	50
Gambar 4.19. Visualisasi IP_LENGTH pada data yang di olah dengan K-means menggunakan WEKA	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	11
Tabel 2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	12
Tabel 3 Atribut Data Extraction	15
Tabel 4 Skenario pembuatan dataset	17
Tabel 5 Data Hasil <i>Sniffing</i>	21
Tabel 6 <i>Traffic</i> dari pemain apex legend	32
Tabel 7 Atribut normalisasi <i>Data Extraction</i>	34
Tabel 8 Contoh Data hasil normalisasi	35

BAB I

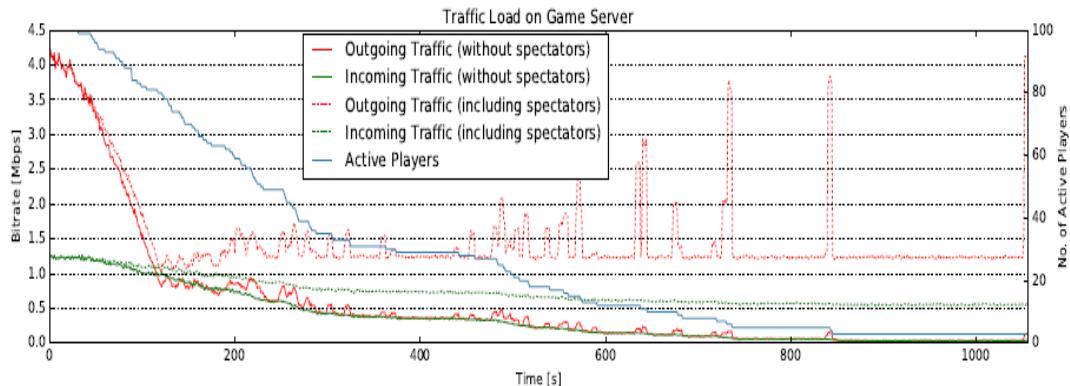
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Online game adalah video game yang dimainkan di dalam jaringan computer. *Online game* dapat membuat seseorang bermain Bersama, atau melawan satu sama lain dari 2 sampai ratusan ribu pemain [1]. Salah satu *genre* online game yang sangat popular pada tahun 2017 adalah *Battle Royale*. *Battle Royale* adalah sebuah *genre* yang memungkinkan pemain melakukan *looting* atau *farming item* (*mid-range weapon*, *short-range weapon*, *throw weapon*, *recovery item*, etc) untuk melawan pemain lain demi mencapai satu tujuan yaitu menjadi pemain terakhir yang bertahan (*Last man standing*)[2].

Salah satu game *ber-genre battle royale* yang sangat popular di dunia pada tahun 2019 ini adalah *APEX LEGEND*, *APEX LEGEND* adalah *game* yang kembangkan oleh *Respawn Entertainment* dan dipublikasikan oleh *Electronic Arts (EA)*. Game ini menggunakan sistem *playstyle First-person shooter (FPS)* sehingga pemain memiliki kendali penuh untuk membidik karakter pemain lain. Di dalam *game* pemain harus bekerja sama dengan pemain lain untuk melakukan *farming* atau *looting* untuk mendapatkan persenjataan dan melawan pemain musuh secara *Real-time* sehingga menjadi pemain terakhir yang bertahan.

Pada penelitian [3], Analisis jaringan dilakukan dari sisi client pada *game online Fortnite Battle Royale* dan membangun hubungan – hubungan ke kedalam sebuah *event game*, seperti pertemuan antara dua pemain di dalam dunia virtual, yang mengubah prilaku jaringan, selain itu juga menganalisa prilaku bermain *streamer* dan menggunakan datanya untuk memperkirakan pergerakan pemain untuk 100 pemain per-game. Berdasarkan data analisa jaringan dan gerakan pemain yang dihasilkan, jejak jaringan dapat di ekstrapolasi untuk semua pemain dalam sebuah game.



Gambar 1.1 ekstrapolasi *traffic* di server permainan selama satu *game round*, dengan para pemain melakukan *spectating* hingga akhir pertandingan (garis putus-putus), dan meninggalkan permainan setelah lima detik sebagai *Spectator* / setelah kematian mereka (garis padat)[3].

Pada Penelitian [4], yaitu membahas tentang pengenalan pola pada *game (MMORPG) Dragon Nest*. Penelitian tersebut dilakukan dengan cara menganalisa dan menemukan pola pada *traffic game* tersebut, menganalisa *user behavior*, lalu memvisualisasikan data yang di dapat dalam bentuk grafik.

Pada penelitian [5], penelitian dilakukan dengan melakukan Analisa *pattern* dari *brute force attack* dan menggunakan *Naïve bayes* dan *K-Means* untuk melakukan deteksi serangan dan memvisualkannya dalam bentuk gambar

Berdasarkan penelitian – penelitian yang telah dilakukan di atas, penulis terinspirasi untuk melakukan sebuah penelitian yaitu pengenalan pola *traffic game Apex Legend* menggunakan metode *K-means* dan memvisualisasikannya, yang pernah di lakukan pada penelitian [4], dengan menggunakan game *apex legend* dan metode *k-means*.

1.2. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan *sniffing* paket data.
2. Menggunakan *data extraction* untuk membongkar paket data yang sudah di *sniffing*.
3. Menganalisa pola paket data yang ada pada setiap even yang terjadi dalam game menggunakan metode *K-means*.
4. Melakukan visualisasi terhadap paket data yang sudah di analisa menggunakan *K-means*.

1.3. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah:

1. Mampu menganalisa dan menjelaskan pola traffic yang terjadi di dalam game *APEX LEGEND*.
2. Mampu menerapkan metode *K-means* di dalam Analisa paket data.
3. Dapat melakukan visualisasi terhadap paket data yang sudah di analisa.

1.4. Perumusan dan Batasan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan, maka rumusan dan Batasan masalah yang ada pada penelitian ini adalah :

A. Perumusan Masalah

1. Bagaimana metode *K-means* dapat menemukan pola di dalam *game APEX LEGEND*.
2. Bagaimana hasil visualisasi *traffic game* setelah ditemukan polanya.

B. Batasan Masalah

1. Hanya melakukan pengenalan pola menggunakan game *APEX LEGEND*.
2. Data yang di ambil Menggunakan 4 sekenario yang berbeda.
3. Data yang diambil menggunakan *Wireshark*.
4. Data yang sudah di dapat akan dianalisa menggunakan *K-Means* kemudian di visualkan.
5. Tidak membahas keamanan yang ada di dalam *game APEX LEGEND*

6. Data yang di visualkan tidak dilakukan secara *real-time*.

1.5. Metodologi Penulisan

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir, akan melewati beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Pertama (Perumusan Masalah)

Tahap ini menentukan permasalahan yang relevan dan dapat dijadikan penelitian yaitu bagaimana menemukan pola yang ada di dalam suatu trafik dan kemudian memvisualkan informasi yang didapat.

2. Tahap Kedua (Study Pustaka)

Tahap ini ialah tahap mencari referensi atau literature ilmiah yang berhubungan dengan judul tugas akhir untuk menunjang penelitian yang dilakukan.

3. Tahap Ketiga (Perancangan)

Tahap ini adalah tahap perancangan sistem yang akan dibuat sesuai dengan rumusan masalah penelitian. Dalam tahap ini melakukan instalasi *software* pendukung untuk penelitian, membuat topologi, dan menerapkan metode yang akan digunakan.

4. Tahap Keempat (Pengujian)

Tahap ini ialah tahap pengujian dari sistem yang telah dirancang. Mengambil data, membongkar data yang dapat menggunakan *data extraction*.

5. Tahap Kelima (Analisis)

Tahap ini adalah tahap analisa dari hasil pengujian. Disini akan dianalisa bagaimana mengenali pola trafik menggunakan metode *K-means* di dalam *game APEX LEGEND* dan divisualisasikan agar analisa dapat lebih disederhanakan.

6. Kesimpulan Dan Saran

Pada tahap ini ditarik kesimpulan dari hasil analisa penelitian dan dibuat saran sebagai referensi apabila penelitian ini dapat dilanjutkan.

1.6. Sistematik Penulisan

Berikut ini adalah sistematik penulisan yang digunakan untuk memperjelas dan mempermudah penyusunan tugas akhir pada laporan ini :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan secara sistematik mengenai topik yang di ambil.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi semua penjelasan tentang komponen – komponen hardware-software yang digunakan, untuk mendapatkan data, dan penjelasan tentang metodologi K-means sebagai landasan untuk memvisualkan data yang di dapat.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan secara sistematis mengenai langkah- langkah yang digunakan untuk mencari, mengumpulkan, dan menganalisa tema dalam penulisan tugas akhir.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini dilakukan pengujian dan analisa data yang didapat dari hasil pengujian yang dilakukan

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini memberikan kesimpulan dari pengujian dan Analisa data yang dilakukan, dan memberikan saran untuk penelitian lanjutan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Adams, *Fundamentals of game design*, vol. 47, no. 08. 2013.
- [2] A. N. P and V. Y. P. Yulia, “Android Based Chatbot and Mobile Application for Tour and Travel Company,” *Int. J. Cult. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 21–29, 2018.
- [3] P. Moll, M. Lux, S. Theuermann, and H. Hellwagner, “A Network Traffic and Player Movement Model to Improve Networking for Competitive Online Games,” *Annu. Work. Netw. Syst. Support Games*, vol. 2018-June, pp. 1–6, 2018.
- [4] J. S. Komputer, F. I. Komputer, and U. Sriwijaya, “PENGENALAN POLA BEHAVIOR GAME DRAGON NEST MENGGUNAKAN METODE BLOOM FILTER PENGENALAN POLA BEHAVIOR GAME DRAGON NEST MENGGUNAKAN,” 2017.
- [5] D. Stiawan, S. Sandra, E. Alzahrani, and R. Budiarto, “Comparative analysis of K-Means method and Naïve Bayes method for brute force attack visualization,” *2017 2nd Int. Conf. Anti-Cyber Crimes, ICACC 2017*, pp. 177–182, 2017.
- [6] S. Wang, “Analysis and Application of Wireshark in TCP/IP Protocol Teaching Shaoqiang,” *2010 Int. Conf. E-Health Netw. Digit. Ecosyst. Technol.*, vol. 2, pp. 269–272, 2010.
- [7] V. Ndatinya, Z. Xiao, V. R. Manepalli, K. Meng, and Y. Xiao, “Network forensics analysis using Wireshark,” *Int. J. Secur. Networks*, vol. 10, no. 2, p. 91, 2015.
- [8] E. S. Siqueira, C. D. Castanho, G. N. Rodrigues, and R. P. Jacobi, “A data analysis of player in world of warcraft using game data mining,” *Brazilian Symp. Games Digit. Entertain. SBGAMES*, vol. 2017-Novem, pp. 1–9, 2018.
- [9] N. Shi, X. Liu, and Y. Guan, “Research on k-means clustering algorithm: An improved k-means clustering algorithm,” *3rd Int. Symp. Intell. Inf. Technol. Secur. Informatics, IITSI 2010*, pp. 63–67, 2010.