

Pengelompokan Data Internet Gaming Disorder Menggunakan K-Means Clustering

Zulikram Zainuddin^{a*}, Juwita Juwita^b

^aSatker Kejaksaan Negeri Aceh Selatan, Indonesia

^bDepartment of Computer Science and Software Engineering, The University of Western Australia, Australia
email: ^aikramzul069@gmail.com, ^bjuwita.juwita@research.uwa.edu.au

Abstract. Game addiction negatively affects the physical and mental health of young people. One tool to assess this condition is the 9-item Internet Gaming Disorder (IGD) questionnaire developed by Lemmens. In this study, data were collected from 359 high school students in Banda Aceh using the IGD questionnaire. To identify patterns in gaming behavior, the data were analyzed using the k-Means clustering algorithm. The optimal number of clusters was determined using the elbow method and silhouette method, which both indicated that two clusters were most appropriate. These two clusters represent distinct behavioral groups related to gaming. The first group consists of students who show signs of gaming addiction, while the second group represents students whose gaming behavior is still within normal and healthy limits. This clustering analysis helps in understanding the prevalence and intensity of gaming addiction among high school students and can serve as a basis for early intervention or preventive programs to address excessive gaming behavior.

Keywords: game addiction, internet gaming disorder, k-means clustering, elbow method, silhouette method

Abstrak. Kecanduan game berdampak negatif terhadap kesehatan fisik dan mental remaja. Salah satu alat yang digunakan untuk menilai kondisi ini adalah kuesioner Internet Gaming Disorder (IGD) yang dikembangkan oleh Lemmens, terdiri dari 9 butir pertanyaan. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dari 359 siswa sekolah menengah atas di Banda Aceh menggunakan kuesioner IGD tersebut. Untuk mengidentifikasi pola perilaku bermain game, data yang diperoleh dianalisis menggunakan algoritma klasterisasi k-Means. Penentuan jumlah klaster yang optimal dilakukan dengan menggunakan metode elbow dan metode silhouette, di mana kedua metode tersebut menunjukkan bahwa dua klaster merupakan pilihan yang paling tepat. Dua klaster ini menggambarkan kelompok perilaku yang berbeda terkait aktivitas bermain game. Kelompok pertama terdiri dari siswa yang menunjukkan tanda-tanda kecanduan game, sedangkan kelompok kedua mewakili siswa dengan perilaku bermain game yang masih dalam batas normal dan sehat. Analisis klaster ini membantu dalam memahami prevalensi serta intensitas kecanduan game di kalangan siswa sekolah menengah, dan dapat menjadi dasar untuk merancang program intervensi atau pencegahan dini dalam mengatasi perilaku bermain game yang berlebihan.

Kata Kunci: kecanduan game, internet gaming disorder, k-means clustering, metode elbow, metode silhouette

*Corresponding author. E-mail: ikramzul069@gmail.com

Diterima 05 Februari 2025, Disetujui 26 April 2025, Diterbitkan online April 2025

Sitasi IEEE: Z. Zainuddin and Juwita, "Pengelompokan Data Internet Gaming Disorder Menggunakan K-Means Clustering," J-SIGN, vol. 3, no. 1, pp. 28–36, 2025

1. Pendahuluan

Internet telah menjadi bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia pada zaman milenial ini. Perkembangannya yang begitu cepat membuat masyarakat mulai dari tingkat kota sampai daerah terpencil dapat menggunakan internet minimal sekali seumur hidup. Pada tahun 2024 ada sekitar 5,45 miliar pengguna internet di seluruh dunia. Ini berarti sekitar 67,1% populasi global aktif menggunakan internet dan mayoritas pengguna internet global berada di Kawasan Asia [1]. Dengan lebih dari 4 miliar orang menggunakan internet selama rata-rata 6 jam setiap hari, internet telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari. Internet digunakan hampir pada setiap aspek dalam kehidupan, seperti mengobrol dengan teman, meneliti produk, melacak kesehatan, menemukan cinta, dan bermain *game online* [2].

Pada umumnya pengguna internet menggunakan internet untuk bermain *game online* dan *streaming video secara online*. Berdasarkan data yang dimiliki XL Home, 46% pengguna internet bermain *game online* [3]. *Game* atau permainan merupakan sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan yang kalah, biasanya dalam konteks tidak serius atau dengan tujuan hiburan. Dengan perkembangan teknologi internet yang sangat pesat seperti saat ini, *game* juga berkembang sangat pesat. Dari *game* yang sebelumnya hanya bersifat perorangan dan dimainkan oleh beberapa orang dalam satu waktu, kini *game* sudah tersedia dalam bentuk *game online* yang dapat dimainkan oleh jutaan orang dalam waktu yang sama.

Game online dapat dibagi menjadi beberapa jenis. Salah satunya adalah *Massive Multiplayer Online Games Role Playing Game* (MMORPG). Dalam *game* MMORPG, pemain dapat bermain dalam dunia yang skalanya besar (>100 pemain). Setiap pemain dapat berinteraksi langsung seperti halnya dunia nyata. Jenis *game online* lainnya adalah *Real-Time Strategy*, merupakan *game* yang permainannya menekankan kepada kehebatan strategi pemainnya. Biasanya pemain memainkan tidak hanya 1 karakter saja akan tetapi banyak karakter [4]. Secara umum, *game* MMORPG termasuk kepada jenis *game massively multiplayer online* (MMO). *Game* MMO sering kali terkait dengan *Internet Gaming Disorder* (IGD) [5].

Kecanduan *game role-playing online* adalah salah satu aspek yang paling banyak dibahas dalam jurnal cyberpsychology baru-baru ini, terutama karena dampak negatifnya yang potensial terhadap kehidupan sosial kaum muda [5]. Bahkan pada tahun 2018, World Health Organization (WHO) telah mengumumkan "*gaming disorder*" sebagai gangguan mental yang baru dan termasuk dalam *11th edition of its International Classification of Diseases* [6]. Kecanduan *game* terutama *game online* tentulah bukan sesuatu yang baik bagi remaja saat ini. Apalagi bagi remaja yang masih bersekolah, *game online* menjadi alasan mereka membolos sekolah. Tak hanya itu, kecanduan *game online* juga berdampak pada kondisi fisik dan psikis remaja.

Kecanduan *game* (*gaming disorder*) dapat diuji menggunakan kuesioner. Ada banyak kuesioner yang bisa digunakan untuk menentukan tingkat kecanduan *game* dari seseorang, salah satunya adalah kuesioner *Internet Gaming Disorder* (IGD) yang termasuk pada *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5) yang dirancang oleh Lemmens S. Jeroen [7]. Terdapat dua jenis kuesioner yang terdapat pada DSM-5 yaitu kuesioner 9-item IGD dan 27-item IGD. Kuesioner 9-item IGD sudah menyediakan ukuran yang valid dan dapat diandalkan dengan akurasi diagnostik yang baik yang dapat digunakan untuk tujuan penelitian dan diagnostik *gaming disorder* di antara *gamer* pria dan wanita dari segala usia [7].

Melihat banyaknya permasalahan dan kajian mengenai kecanduan *game online* dan juga kurangnya penelitian mengenai kecanduan *game online* di Indonesia khususnya di provinsi Aceh, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kecanduan *game online* yang akan mengambil pelajar

tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di kota Banda Aceh sebagai subjek penelitian. Pembagian tingkat kecanduan *game online* sudah pernah dilakukan dengan menerapkan metode K-Means cluster pada tahun 2017 dengan hasil nilai korelasi yang dihasilkan sebesar -0,885 yang berarti bahwa adanya korelasi antara tingkat kecanduan game online terhadap prestasi akademik mahasiswa di Universitas Ibn Khaldun Bogor [8]. Selain itu, terkait dengan *gaming disorder* juga telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan membandingkan beberapa metode klasifikasi pada data *mining* [9]. Penelitian [9] menggunakan kuesioner 7-items Indonesian Online Game Addiction yang dibuat oleh Jap [10]. Sedangkan penelitian ini akan menggunakan hasil kuesioner 9-item IGD [7] untuk melakukan pengelompokan data *gaming disorder* dari sampel data pelajar SMA di Banda Aceh.

2. Tinjauan Kepustakaan

2.1. Game Online

Pada awalnya *game* tersedia dalam bentuk *video game*. *Video game* didefinisikan sebagai permainan elektronik atau komputer yang dimainkan dengan memanipulasi gambar pada tampilan video atau layar televisi [10]. Seiring dengan adanya perkembangan teknologi internet, *game* saat ini tersedia dalam bentuk *game online*. *Game online* adalah jenis permainan komputer yang memanfaatkan jaringan komputer. *Game online* populer di kalangan pelajar dan sering digunakan sebagai sarana untuk diterima oleh teman-teman mereka [11]. Terdapat beberapa kategori *game online* [12] seperti:

- RPG (*Role Playing Game*). Pada genre ini setiap pemain menggunakan satu karakter dan berusaha menyelesaikan berbagai misi sesuai dengan karakter (*role*) yang dimainkan. Contoh *game* dengan genre ini adalah Roblox, Mapel Story.
- FPS (*First Person Shooter*). *Game* dengan genre ini dimainkan dari pandangan orang pertama (*first person view*). Pemain akan menjadi karakter dalam *game* dan terlibat dalam pertempuran menggunakan berbagai senjata untuk menyerang maupun bertahan. Contoh *game* jenis ini adalah Overwatch, Sudden Attack, Crazy Shooting, Bubble Fighter, Counter Strike, Team Fortress2.
- RTS (*Real-time Strategy*). *Game* RTS merupakan *game* yang permainannya menekankan kepada kehebatan strategi pemainnya, biasanya pemain memainkan tidak hanya 1 karakter saja akan tetapi banyak karakter. Contoh *game* jenis ini adalah League of Legends, StarCraft1&2, Herosof the Storm, Clash Royale.
- Racing. *Game racing* biasanya menggunakan mobil atau motor untuk memenangkan pertandingan balapan. Contohnya seperti Talesrunner, Kart Rider.
- Sports. Pemain *game sport* akan berpartisipasi dalam olahraga atau mengontrol strategi tim pemain untuk berhasil menang. Contoh seperti FIFA Online2, FIFA.
- Arcade/shooting. *Game* ini dari dulu sudah ada secara *offline* di *arcade* (tempat permainan). *Game* genre jenis ini sering dimainkan karena bisa mendapatkan hasil yang cepat. Contoh *game* jenis ini adalah Minecraft, Elsword, Crazy Arcade.

2.2. Kecanduan Game

Kecanduan *game* dapat digambarkan sebagai keterlibatan terus-menerus dan berlebihan dengan *video game* baik online maupun tidak yang tidak dapat dikontrol, meskipun ada masalah yang menyertainya [7]. Kecanduan *game* didefinisikan sebagai ketergantungan psikologis atau fisik pada *game* [13]. Individu dengan kecanduan *game* dapat dikatakan memiliki ketergantungan psikologis untuk penggunaan

komputer atau video *game* secara berlebihan. Ini berarti mereka hampir menghabiskan seluruh waktu untuk bermain *game*. Banyak kasus telah dilaporkan yang mana pengguna bermain *game online* secara berlebihan, mengisolasi mereka dari kontak sosial dan berfokus hampir seluruhnya pada pencapaian dalam *game* daripada peristiwa kehidupan di luar *game* seperti akademis, bersosialisasi dengan keluarga dan teman, atau olahraga. Pemain *game* melihat kehidupan dalam *game* lebih penting dari pada kehidupan di luar *game*.

2.3. Kuesioner 9-items Internet Gaming Disorder (IGD)

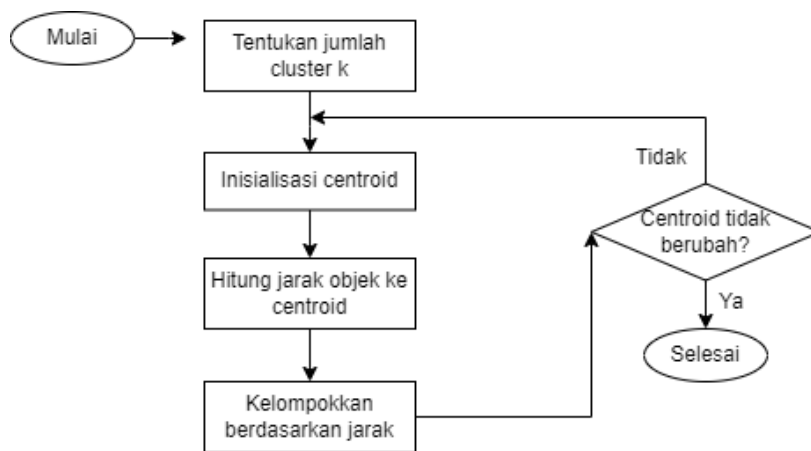
Kuesioner 9-Item IGD merupakan kuesioner berisikan 9 pertanyaan yang merupakan hasil penyederhanaan dari kuesioner 27-Item IGD [7]. Kuesioner ini memiliki bukti psikometri yang solid dan mungkin merupakan skala paling praktis, berguna, dan mudah untuk digunakan dalam tujuan diagnosa kecanduan *game*. Kuesioner ini menggunakan sistem penilaian “Ya” atau “Tidak”. Dengan sistem penilaian untuk jawaban “Ya” diberi skor 1 dan jawaban “Tidak” diberi skor 0. Pada kuesioner ini terdapat 3 kelas, yaitu Normal Gamer (skor < 2), Risky Gamer (skor 2-4), dan Disorder Gamer (skor 5+) [7]. Daftar pertanyaan pada kuesioner 9-item IGD dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan Kuesioner 9-item IGD [7]

No.	Kriteria	Pertanyaan
1	Keasyikan	Adakah saat dimana yang anda pikirkan hanyalah ingin bermain game?
2	Toleransi	Pernahkah anda merasa tidak puas karena masih ingin terus bermain?
3	Penarikan	Pernahkah anda merasa sengsara ketika anda tidak dapat bermain game?
4	Kegigihan	Pernahkah anda tidak dapat mengurangi waktu bermain game, setelah orang lain berulang kali menyuruh anda untuk mengurangi waktu bermain?
5	Pelarian	Pernahkan anda bermain game sehingga Anda tidak perlu memikirkan hal-hal yang mengganggu anda?
6	Masalah	Pernahkah anda beradu argumen dengan orang lain tentang konsekuensi dari kebiasaan anda bermain game?
7	Penipuan	Pernahkah anda menyembunyikannya dari orang lain ketika anda bermain game?
8	Pemindahan	Pernahkah anda kehilangan ketertarikan pada hobi atau aktivitas lainnya, karena bermain game adalah satu-satunya yang Anda inginkan?
9	Konflik	Pernahkah anda merasakan konflik serius dengan keluarga, teman, atau partner karena bermain game?

2.4. K-Means Clustering

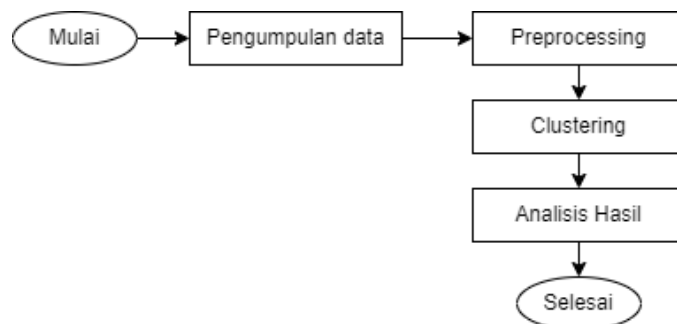
K-means clustering adalah salah satu algoritma *unsupervised learning* yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok (*cluster*) berdasarkan karakteristik yang serupa. Algoritma ini berusaha mempartisi data ke dalam K kelompok, di mana setiap data akan masuk ke *cluster* yang memiliki rata-rata (*centroid*) terdekat. Tahapan k-Means clustering dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan K-Means Clustering

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 2. Setiap tahapan akan dijelaskan dengan lebih detail berikut ini.



Gambar 2. Alur Kerja Penelitian

3.1. Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini merupakan data perilaku keseharian pelajar yang diduga berkaitan dengan *Gaming Disorder*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil sampel pelajar sekolah tingkat menengah atas di kota Banda Aceh. Target sampel yang bisa didapat dari setiap sekolah berjumlah 150 pelajar, dan total sampel pada penelitian ini berjumlah 359 pelajar. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan Google Form di mana para pelajar mengisi *form*, dan selanjutnya hasil dapat dibuka dengan menggunakan aplikasi *spreadsheet*. Google Form berisi pertanyaan pada kuesioner 9-item IGD [7].

3.2. Preprocessing

Preprocessing data pada kuesioner 9-item Internet Gaming Disorder (IGD) merupakan langkah penting sebelum dilakukan analisis lebih lanjut seperti clustering. Data yang diperoleh dari kuesioner biasanya

berbentuk tanggapan skala Likert (misalnya 1 = Tidak Pernah hingga 5 = Sangat Sering) terhadap sembilan pertanyaan. Langkah pertama dalam preprocessing adalah memastikan tidak adanya data yang hilang. Jika ditemukan data kosong, penanganan dapat dilakukan dengan mengisi nilai berdasarkan rata-rata atau menghapus data tersebut jika jumlahnya sedikit. Selanjutnya, tipe data perlu dikonversi ke bentuk numerik agar dapat diproses oleh algoritma seperti k-Means. Meskipun data skala Likert sudah seragam, normalisasi seperti min-max normalization tetap disarankan agar setiap fitur memiliki bobot yang seimbang dalam analisis. Selain itu, perlu dilakukan pemeriksaan terhadap outlier atau pola jawaban yang tidak wajar, seperti jawaban seragam di seluruh item. Jika diperlukan, dapat pula dibuat fitur tambahan seperti total skor IGD dari keseluruhan jawaban. Dengan preprocessing yang baik, data akan berada dalam kondisi optimal untuk menghasilkan hasil analisis yang lebih akurat dan bermakna.

3.3. Clustering

Proses *clustering* atau pengelompokan kategori kecenderungan gaming disorder dalam penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan bahasa pemrograman Python dan library Scikit-learn, yang merupakan salah satu library populer untuk pembelajaran mesin (*machine learning*). Tujuan dari proses ini adalah untuk mengelompokkan responden berdasarkan pola jawaban mereka terhadap kuesioner 9-item Internet Gaming Disorder (IGD), sehingga dapat diidentifikasi kelompok dengan kecenderungan kecanduan game yang berbeda.

3.4. Analisis Hasil

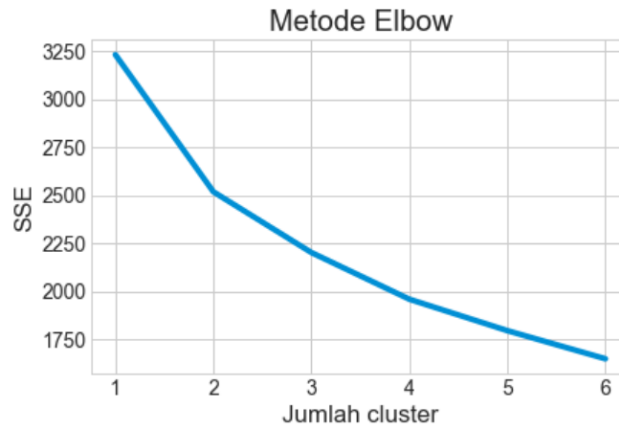
Hasil dari proses clustering akan dianalisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi kategori kecenderungan gaming disorder berdasarkan data dari sampel pelajar tingkat sekolah menengah atas di Kota Banda Aceh. Analisis ini bertujuan untuk memahami pola-pola perilaku bermain game yang muncul dari masing-masing klaster yang terbentuk. Setiap klaster merepresentasikan kelompok responden dengan tingkat kecenderungan yang berbeda terhadap gaming disorder, seperti kelompok dengan risiko tinggi kecanduan dan kelompok dengan perilaku bermain yang masih dalam batas wajar. Dengan mengamati distribusi responden dalam tiap klaster serta karakteristik jawaban mereka terhadap kuesioner IGD, peneliti dapat menyimpulkan sejauh mana tingkat kecenderungan kecanduan game di kalangan pelajar. Hasil ini dapat menjadi dasar dalam merancang strategi edukasi, pencegahan, atau intervensi yang lebih tepat sasaran untuk mengatasi permasalahan kecanduan game di kalangan remaja, khususnya di lingkungan sekolah menengah atas di Banda Aceh.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Penentuan Jumlah Cluster

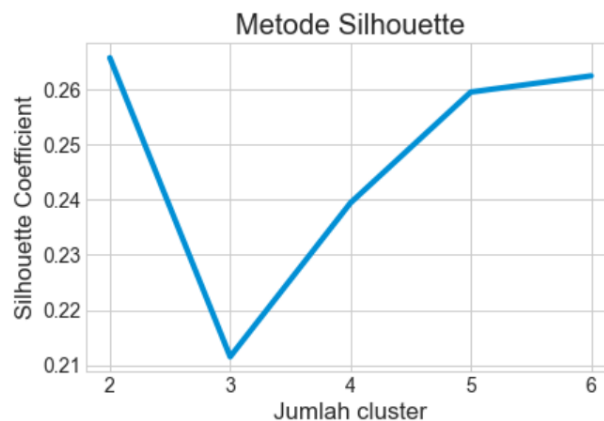
K-Means clustering dapat dilakukan apabila jumlah *cluster* atau nilai *k* ditentukan di awal. Namun akan kurang tepat apabila jumlah *cluster* ditentukan hanya berpedoman pada tebakan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencari nilai *k* yang paling sesuai untuk *dataset* pada penelitian ini. Pencarian nilai *k* tersebut akan memanfaatkan metode Elbow [14] yang akan memetakan *Sum of Square Error* (SSE) dengan

jumlah *cluster*. Hasil dari metode Elbow dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 dapat dilihat elbow terjadi pada nilai $k = 2$.



Gambar 3. Penentuan Nilai k dengan Metode Elbow

Jumlah *cluster* juga dinilai dengan menggunakan metode Silhouette Score [14]. Nilai Silhouette untuk setiap jumlah *cluster* dapat dilihat pada Gambar 4. Pada gambar 4, dapat dilihat bahwa nilai Silhouette coefficient yang paling tinggi pada jumlah *cluster* $k = 2$ yaitu 0,2658.



Gambar 4. Penentuan Nilai k dengan Metode Silhouette Score

Dengan menggunakan metode Elbow didapatkan nilai *cluster* $k = 2$. Metode Silhouette score juga memberikan nilai yang paling tinggi pada *cluster* $k = 2$. Berdasarkan kedua metode tersebut maka penelitian ini akan menggunakan jumlah *cluster* $k = 2$ untuk mengelompokkan hasil dari kuesioner 9-items IGD.

4.2. Hasil Clustering

Pengelompokan data hasil kuesioner 9-items IGD yang dikumpulkan dari sampel pelajar sekolah menengah tingkat atas di Kota Banda Aceh dilakukan dengan menggunakan metode K-Means clustering. Berdasarkan hasil dari pencarian nilai *cluster* menggunakan metode Elbow dan metode Silhouette maka jumlah k yang akan digunakan adalah 2. Setiap kriteria pertanyaan pada kuesioner 9-item IGD seperti

yang ada pada Tabel 1 dijadikan fitur pada proses k-Means clustering. Hasil *centroid* dari setiap fitur untuk masing-masing *cluster* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Centroid untuk setiap Fitur

	Keasyikan	Toleransi	Penarikan	Kegigihan	Pelarian	Masalah	Penipuan	Pemindahan	Konflik
0	0,806026	0,7388540	0,445133	0,489976	0,421989	0,511040	0,387704	0,391685	0,343646
1	-0,640791	-0,587139	-0,353881	-0,389531	-0,335481	-0,406276	-0,308224	-0,311390	-0,273199

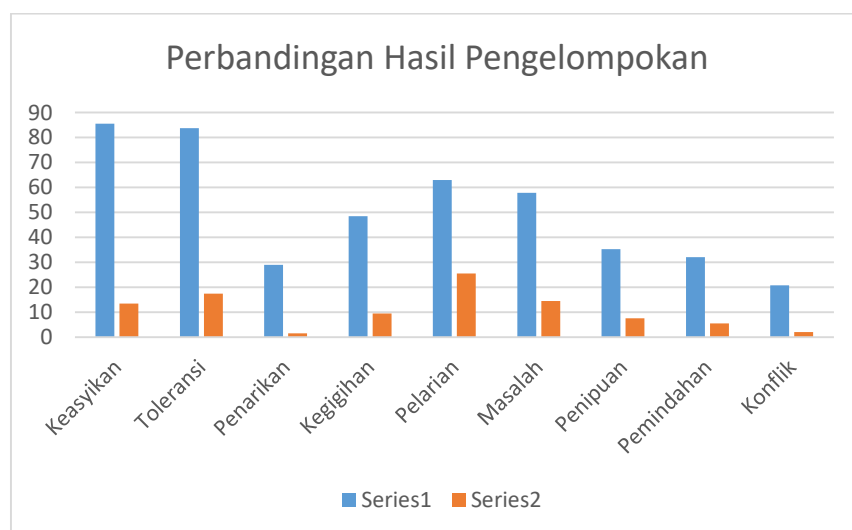
Nilai yang ditampilkan pada Tabel 2 ada yang memiliki nilai positif dan negatif. Nilai tersebut akan diubah menjadi nilai dalam skala yang sama yaitu dari 0 hingga 100. Semua nilai *centroid* tersebut dikali dengan standar deviasinya lalu ditambahkan dengan nilai *mean* (rata-rata) lalu dikali 100. Hasil perubahan nilai *centroid* tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Nilai Centroid untuk setiap Fitur

	Keasyikan	Toleransi	Penarikan	Kegigihan	Pelarian	Masalah	Penipuan	Pemindahan	Konflik
0	85,5900601	83,699231	28,952146	48,457941	62,92215	57,895350	35,24167	32,09613	20,76929
1	13,455473	17,459111	1,483044	9,475937	25,47688	14,473196	7,482865	5,483573	1,988407

4.3. Pembahasan

Data pada Tabel 3 tersebut ditampilkan dalam bentuk visualisasi pada Gambar 5 agar dapat lebih mudah dalam membandingkan pengelompokan data *Internet Gaming Disorder* dengan sampel pelajar di Kota Banda Aceh. Pada Gambar 5 tersebut dapat dilihat fitur pada *cluster* yang pertama memiliki nilai yang tinggi untuk setiap fitur pada setiap kriteria pertanyaan kuesioner 9-item IGD [7]. Fitur yang sangat kontras sekali tinggi nilainya adalah keasyikan dan toleransi. Keasyikan ini menilai apakah sampel pernah berpikir bahwa ia hanya ingin bermain *game* saja. Sedangkan toleransi menilai apakah sampel merasa tidak puas karena masih ingin terus bermain *game*.



Gambar 5. Perbandingan Hasil Pengelompokan Data Internet Gaming Disorder

Cluster yang kedua memiliki nilai relatif rendah untuk setiap fitur. *Cluster* kedua juga memiliki nilai fitur keasyikan dan toleransi yang tinggi, namun uniknya, pada *cluster* yang kedua, nilai fitur paling tinggi ada pada kriteria pelarian. Kriteria pelarian ini menilai apakah sampel bermain *game* agar tidak perlu memikirkan hal-hal mengganggu lainnya.

Apabila dilihat dari hasil pengelompokan tersebut, *cluster* pertama mencerminkan data *gamer* yang sudah pada taraf kecanduan. Hal ini dapat dilihat pada kecenderungan mereka sudah mulai merasa sangat asyik dan ingin selalu bermain *game* sehingga tidak dapat mengurangi waktu bermain walaupun harus berargumentasi dengan orang lain. Sedangkan *cluster* kedua mencerminkan *gamer* dalam taraf normal yang lebih menjadikan *game* sebagai hiburan dan pelarian saja dari hal-hal lain yang mengganggu.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Sampel penelitian ini berjumlah 359 pelajar sekolah menengah atas di kota Banda Aceh yang diminta untuk mengisi kuesioner 9 item IGD [7]. Sesudah dilakukan *preprocessing* terhadap hasil kuesioner tersebut, maka dilakukan pengelompokan dengan menggunakan algoritma k-Means clustering. Hasil pengelompokan data *Internet Gaming Disorder* tersebut menghasilkan 2 kelompok. Jumlah kelompok tersebut didapatkan dari hasil penggunaan metode Elbow dan metode Silhouette. Kedua kelompok atau *cluster* yang didapat mencerminkan perilaku *gaming disorder* yang berbeda. Kelompok (*cluster*) pertama sudah mencerminkan kecanduan sedangkan kelompok (*cluster*) kedua masih bermain *game* dalam batas wajar sebagai hiburan.

5.2. Saran

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini masih relatif sedikit sehingga belum dapat membedakan tingkat kecanduan (*gaming disorder*) yang lebih kompleks seperti kecanduan ringan, sedang, maupun berat. Sehingga penelitian dapat dilanjutkan dengan menambah jumlah data sampel sehingga *cluster* menjadi lebih bervariasi. Selain itu penelitian lanjutan dapat memperluas kepada sampel ditingkat perguruan tinggi sehingga bisa menambah fitur yang lain seperti nilai, jumlah semester perkuliahan, jumlah mata kuliah yang gagal, dan lainnya. Sehingga data juga dapat digunakan untuk melakukan prediksi seperti prediksi nilai ataupun jumlah semester perkuliahan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Petrosyan, "Global digital population as of July 2019," *Statista*, 2019. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>
- [2] S. Kemp, *Digital in 2018: Essential Insights Into Internet, Social Media, Mobile, and Ecommerce Use Around the World*, Hootsuite: We Are Social, 2018.
- [3] Agustiyanti, "Berebut Pangsa Pasar Jaringan Internet Rumah Lewat Layanan Game," *Katadata*, 2019. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/berita/2019/09/21/berebut-pangsa-pasar-jaringan-internet-rumah-lewat-layanan-game>
- [4] B. L. Grace, "Game Type and Game Genre," 2005.
- [5] D. Smahel, L. Blinka, and O. Ledabyl, "Playing MMORPGs: Connections between Addiction and Identifying with a Character," *CyberPsychology & Behavior*, vol. 11, no. 6, pp. 715–718, 2008.

- [6] CNN, "WHO classifies 'gaming disorder' as mental health condition," *CNN Health*, 2018. [Online]. Available: <https://edition.cnn.com/2018/06/18/health/video-game-disorder-who/index.html>
- [7] J. S. Lemmens, P. M. Valkenburg, and D. A. Gentile, "The Internet Gaming Disorder Scale," *Psychological Assessment*, vol. 27, no. 2, pp. 567–582, 2015.
- [8] Y. Prastyo, P. Eosina, and F. Fatimah, "Pembagian Tingkat Kecanduan Game Online Menggunakan K-Means Clustering Serta Korelasinya," *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, vol. 2, no. 2, pp. 138-149, 2017.
- [9] J. Juwita, J. Junidar, V. Mutiawani, Z. Nurdin, and Z. I. Zainuddin, "Accuracy Comparison of Data Mining Methods for Internet Gaming Disorder Classification," *Interdisciplinary Journal and Humanity (INJURITY)*, vol. 2, no. 4, pp. 278–284, 2023.
- [10] T. Jap, S. Tiatri, E. S. Jaya, and M. S. Suteja, "The Development of Indonesian Online Game Addiction Questionnaire," *PLoS ONE*, vol. 8, no. 4, 2013.
- [11] [H. J. Jiow and S. S. Lim, "The Evolution of Video Game Affordances and Implications for Parental Mediation," *Bulletin of Science, Technology & Society*, vol. 32, no. 6, pp. 455–462, 2012.
- [12] D. Kim, J. K. Nam, and C. Keum, "Adolescent Internet gaming addiction and personality characteristics by game genre," *PLOS ONE*, vol. 17, no. 2, e0263645, 2022.
- [13] D. L. King and P. H. Delfabbro, "Video game addiction," in *Adolescent Addiction, Academic Press*, 2020, pp. 185–213.
- [14] D. A. I. C. Dewi and D. A. K. Pramita, "Analisis Perbandingan Metode Elbow dan Silhouette pada Algoritma Clustering K-Medoids dalam Pengelompokan Produksi Kerajinan Bali," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 102–109, 2019, doi: 10.31940/matrix.v9i3.1662.