



Optimasi Metode *Decision Tree* Menggunakan *Particle Swarm Optimization* Untuk Analisis Sentimen Review Game *GTA V Roleplay*

Veri Arinal^{1*}, Bening Sari Purnomo²

^{1,2,3}Sistem Informasi, STIKOM Cipta Karya Informatika, Jakarta, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: ¹veriarinal@email.com

Abstrak—*Twitter* merupakan media komunikasi yang penggunaannya dapat saling bertukar informasi dan juga sebagai media hiburan. *Game GTA V Roleplay* banyak dibicarakan dan menjadi rekomendasi karena cara bermainnya yang unik dan santai. Dengan begitu, menimbulkan respon yang beragam dari pengguna *Twitter* terhadap game tersebut. Penelitian ini akan melakukan Analisis Sentimen terhadap review game *GTA V Roleplay* dengan metode *Decision Tree*. Metode tersebut akan dioptimalkan dengan fitur seleksi yaitu *Particle Swarm Optimization* untuk meningkatkan akurasi dengan menentukan parameter-parameter proses yang menghasilkan klasifikasi yaitu nilai keputusan. Proses tahapan yang dilakukan yaitu meliputi pengumpulan data, pelabelan data, *pre-processing data*, pembobotan, penerapan metode, dan pengujian. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah *game* tersebut bersentimen positif atau negatif dan diharapkan mampu menghasilkan hasil akurasi yang baik. Dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan bahwa hasil nilai akurasi dari metode *Decision Tree* adalah 81,20%. Setelah ditingkatkan akurasinya dengan fitur seleksi *Particle Swarm Optimization*, maka hasil akurasi yang didapatkan adalah 83,63%. Lalu didapatkan 365 sentimen positif dan 71 sentimen negatif. Maka sesuai dengan nilai sentimen yang paling banyak yaitu sentimen positif maka *game GTA V Roleplay* merupakan *game* yang positif berdasarkan opini pengguna *Twitter*.

Kata Kunci: *Twitter*, Analisis Sentimen, *GTA V Roleplay*, *Decision Tree*, *Particle Swarm Optimization*

Abstract—*Twitter* is a medium of communication which users can exchange information as well as entertainment. *GTA V roleplay* is widely discussed and has become a recommendation because of its unique and relaxed manner of play. Thus giving *twitter* users a mixed response to the game. The research will conduct a sentiment analysis of the *GTA V Roleplay* game review by *Decision tree*. The methods will be optimized by a feature selection that *Particles Swarm Optimization* to improve accuracy by determining the parameters of the process that result in a classification of decisions. The processes involved include data collection, data processing, *pre-processing data*, utility, method application, and testing. The purpose is to determine whether the game is positive or negative and is expected to produce good results of accuracy. From the results of the tests carried out, it was found that the accuracy value of the *Decision Tree* method was 81.20%. After increasing its accuracy with the *Particle Swarm Optimization* selection feature, the accuracy results obtained were 83.63%. Then we obtained 365 positive sentiments and 71 negative sentiments. So according to the most sentiment value, namely positive sentiment, *GTA V Roleplay* is a positive game based on the opinions of *Twitter* users.

Keywords: *Twitter*, Sentiment Analysis, *GTA V Roleplay*, *Decision Tree*, *Particle Swarm Optimization*

I. PENDAHULUAN

GTA V Roleplay merupakan mode permainan baru secara multiplayer yang ada pada *GTA V* dengan menggunakan server pihak ketiga yaitu *FiveM*. *Game* online ini, selayaknya pada dunia nyata dapat memainkan peran seperti seorang aktor sesuai jalan cerita yang diinginkan dengan peraturan tersendiri dari server yang dimainkan. Di Indonesia banyak developer muda yang membuat server *GTA V Roleplay* dan sukses dimainkan oleh banyak orang. Dengan begitu, menimbulkan respon yang beragam dari pengguna *Twitter* terhadap game tersebut. Respon pada pengguna *Twitter* berupa *tweet* yang merupakan data teks yang belum terorganisir. Data tersebut perlu dibersihkan dengan metode pada *Text Mining*. Setelah itu baru dapat mengklasifikasi sentimen yang terdapat pada data tersebut.

Klasifikasi adalah metode pencarian model untuk menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data untuk memperkirakan kelas label objek yang tidak diketahui. [1] Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa kelas dalam suatu objek dapat diketahui dengan mengklasifikasi sebuah kelas data.

Analisis sentimen merupakan suatu proses analisis teks digital untuk menentukan nada emosional seperti positif atau negatif yang terdapat pada sub tipe pada *Data Mining* dengan pengolahan data yang bersifat tekstual yang dinamakan *Text Mining*. Analisis data banyak digunakan perusahaan untuk mengolah data yang besar. Manfaat yang pertama datang dari kegiatan analisis atau *analytic* yang dilakukan perusahaan, khususnya yang meluncurkan website atau platform dan aplikasi. Adanya kumpulan data besar membantu perusahaan untuk menemukan masalah penyebab kegagalan dari website dan aplikasi yang diluncurkan. [2] Analisis sentimen, yang juga disebut penambangan analisis, mencakup membangun kerangka kerja untuk mengumpulkan dan meneliti asumsi tentang hal-hal yang dibuat dalam entri blog, komentar, survei, atau *tweet*. [3] Maka untuk aplikasi termasuk *game* dapat dianalisis dengan sekumpulan teks digital dan setelah itu dapat menentukan nilai sentimennya seperti positif ataupun negatif.

Penelitian ini akan melakukan analisis pada pengambilan informasi dalam pencarian kata kunci “*gta v roleplay*” dan “*gta rp*” pada *Twitter*. Proses pengumpulan informasi yang bermanfaat berasal dari data yang tidak



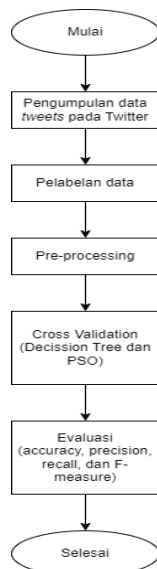
terstruktur untuk memenuhi persyaratan sebuah informasi kumpulan data besar dikenal sebagai pencarian informasi. Ini tetap sebagai salah satu tugas *NLP* tersulit, karena banyaknya berita tidak terstruktur yang dipergunakan sebagai penanganan. [4]

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini akan melakukan Analisis Sentimen terhadap review game *GTA V Roleplay*. Dengan input data *tweet* dalam Bahasa Indonesia dengan mengklasifikasikan metode *Decision Tree* yang akan dioptimalkan dengan fitur seleksi yaitu *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk meningkatkan akurasi dengan menentukan parameter-parameter proses yang menghasilkan klasifikasi yaitu nilai keputusan. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah game tersebut bersentimen positif atau negatif. *Decision Tree* dan fitur seleksi *Particle Swarm Optimization* (PSO) diharapkan mampu menghasilkan hasil akurasi yang baik.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan melakukan crawling data dan mengumpulkan data melalui media sosial. Proses pendekatan kuantitatif untuk pengumpulan dataset *public* berupa data *tweets* pada media sosial Twitter dan mengklasifikasikan dataset dengan pelabelan. Data tersebut akan dihitung secara komputasi. Metode yang digunakan adalah *Decision Tree* dan fitur seleksi *Particle Swarm Optimization* untuk meningkatkan akurasi yang bertujuan untuk mendapatkan nilai sentimen terhadap *review game GTA V Roleplay*.

Penerapan Metodologi dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *CRISP-DM* sebagai model tahapan rancangan penelitian. Model *CRISP-DM* terdiri dari 6 tahapan fase yaitu *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling*, *evaluation* dan *deployment*. Pertama dilakukan pengumpulan data dan pelabelan data. Setelah itu dilakukan tahap pre-processing yaitu *cleaning*, *tokenizing*, *transform cases*, serta proses penerapan metode, dan proses pelaksanaan pengujian evaluasi.



Gambar 1. Tahapan Pengujian

Metode *CRISP-DM* digunakan sebagai salah satu standar penulisan dalam penelitian *Data Mining* yang berguna untuk mempermudah dalam pengerjaan penelitian dan lebih tertata dengan baik. Berikut tahapan yang dilakukan.

A. BUSINESS UNDERSTANDING

Tahap pertama ini dilakukan untuk memahami objek penelitian yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan mencari informasi pada *Twitter* mengenai *review game GTA V Roleplay*. Media Sosial *Twitter* selain sebagai tempat berkeluh kesah dan mencari hiburan juga dapat menjadi sarana media informasi untuk mengetahui sentimen suatu objek.

B. DATA UNDERSTANDING

Tahap Kedua adalah proses pengambilan data yang diperoleh dari *Twitter* berupa data *tweets*. Dataset dikumpulkan dengan cara mengetik di mesin pencarian pada *Twitter* sesuai topik studi yang akan diteliti menggunakan Bahasa Indonesia yaitu dengan kata kunci “*gta v roleplay*” dan “*gta v rp*”. Total dataset yang didapatkan adalah sebanyak 1.000 *tweets*. *Crawling dataset* dilakukan dengan menghubungkan *Twitter* dengan *RapidMiner*. Dataset tersebut dikumpulkan menjadi satu di *Microsoft Excel* dengan format *CSV*. Data yang tidak relevan tidak diikuti sertakan dan dataset yang sudah terkumpul dilabeli secara manual sesuai dengan nilai sentimen pada setiap *tweets*.

C. DATA PREPARATION

Tahapan selanjutnya adalah penyiapan data. Penyiapan data atau yang biasa disebut *preparation* menyiapkan data yang bersih untuk digunakan dalam penelitian. Beberapa process *preparation* seperti *Transform Case* untuk mengubah huruf menjadi kecil. *Tokenizing* digunakan untuk menghilangkan tanda, baca, simbol, dan karakter yang dianggap tidak penting. Terakhir *Normalization* merupakan mengubah kata yang tidak baku menjadi baku sesuai dengan *KBBI*.

D. MODELING

Pada tahap ini adalah tahapan pemodelan dengan metode yang akan digunakan yaitu *Decision Tree* dan *Particle Swarm Optimization* (PSO) sebagai fitur seleksi. Tahapan ini dilakukan dengan bantuan *tools* pada *RapidMiner*.

E. EVALUATION AND DEPLOYMENT

Terakhir dilakukan evaluasi terhadap penelitian dengan *fold-cross validation* untuk melatih data dengan dua proses yaitu subproses *training* dan *testing*. Setelah didapatkan pelatihan data, *tools RapidMiner* akan menghasilkan hasil klasifikasi yaitu *accuracy*, *precession*, *recall* dan *F-measure*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PENGUMPULAN DATA

Dimulai dengan pengumpulan data yang diambil dari *Twitter* dengan menggunakan kata kunci “*gta v roleplay*” dan “*gta v rp*” menggunakan metode *Crawling Data* yaitu dengan mengambil data teks yang berupa *tweets* para



pengguna *Twitter*. Data tersebut diambil dari bulan Januari-Juli 2023 berjumlah 1000 *tweets*.

B. PELABELAN DATA

Hasil *Crawling Data* hanya digunakan kolom *Text* dan Status saja. Kumpulan data teks tersebut disimpan dengan format *.csv*. Lalu dilakukan tahap pelabelan setiap data sesuai sifat opini dari *tweet* tersebut seperti positif atau negatif secara manual di *Microsoft Excel*. Berikut contoh pelabelan yang telah dilakukan :

Tabel 1. Contoh Hasil Pelabelan Data

No	Text	Status
990	GTA RP, seru banget improve acting no script dengan orang lain, bikin story sendiri, berasa main film sambil nonton film.	Positive
991	dia terkenal di sekolah karena main RP GTA	Positive
992	Terus kadang activity game dinyalain biar keliatan main gta rp padahal sebenarnya lagi buka game lain, atau kadang malah vc ditempat lain...klasik sih ini tp ya mau gmn wkwk	Positive
993	Gara2 main gta rp jadi sering dichat sama orang lain di discord minta rp meninggal yg ribetnya minta ampun	Negative
994	gta rp rame bat anjir nyesel ga main dari dulu	Positive

C. PRE PROCESSING

Pada tahap ini adalah proses pembersihan dataset seperti menghilangkan huruf, simbol dan kata-kata yang tidak relevan sesuai dengan KBBI. Dataset yang telah melalui tahap preprocessing seperti *cleaning*, *tokenizing*, *transform cases*, dan *filtering*, didapatkan contoh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Contoh Hasil Preprocessing

No	Text	Label
1.	kepengen main gta trauma mimpi dikejar mobil polisi gta buronan rp	Negative
2.	gta rp seru banget improve acting no script orang bikin story berasa main film nonton film	Positive

3.	terkenal sekolah main rp gta	Positive
4.	kadang activity game dinyalain biar keliatan main gta rp sebenarnya buka game kadang vc ditempat lainklasik sih tp ya gmn wkwk	Positive
5.	gara main gta rp dichat orang discord rp meninggal yg ribetnya ampun	Negative

D. CROSS VALIDATION

Cross Validation merupakan tahap dalam pengujian metode yang akan digunakan agar dataset tersebut siap untuk menentukan sentimen. Pada penelitian ini menggunakan metode *Decision Tree* dan Fitur Seleksi *Particle Swarm Optimization (PSO)* untuk meningkatkan nilai akurasi pada metode yang digunakan. Pada *k-fold cross validation* ini menggunakan nilai *k=10* untuk menghasilkan nilai yang maksimal. Berikut hasil dari *Cross Validation* :

accuracy: 81.20% +/- 1.84% (micro average: 81.19%)

	true Positive	true Negative	class precision
pred. Positive	359	76	82.53%
pred. Negative	9	8	47.06%
class recall	97.55%	9.52%	

Gambar 2. Hasil Decision Tree

Setelah dilakukan tahap *Cross Validation*, didapatkan bahwa hasil nilai akurasi dari metode *Decision Tree* adalah 81,20% dengan *margin error* +/-1.84% yang merupakan kesalahan dalam pengambilan sample. Untuk hasil yang didapatkan telah menunjukkan metode *Decision Tree* telah bekerja dengan baik. Selanjutnya pada diagram di atas dari 1000 dataset setelah melalui tahap *preprocessing* tadi didapatkan 435 sample data dan terdapat sentimen positif sebanyak 359 dan sentimen negatif sebanyak 76. *Presisi* dan *recall* berguna untuk mengukur kinerja sistem. Didapatkan presisi dengan nilai 82,53% pada data positif dan 47,06% pada data negatif, yang dimana berguna untuk mengetahui nilai ketepatan atau keakuratan metode *Decision Tree*. Pada *recall* didapatkan hasil nilai 97,55% pada data positif dan 9,52% pada data negatif, yang dimana hasil tersebut terbilang sangat baik dan berguna untuk mengetahui keberhasilan metode tersebut.

accuracy: 83.63% +/- 2.56% (micro average: 83.63%)

	true Positive	true Negative	class precision
pred. Positive	365	71	83.72%
pred. Negative	3	13	81.25%
class recall	99.18%	15.48%	

Gambar 3. Hasil Decision Tree dengan PSO

Hasil akurasi yang didapatkan adalah 83,63% dengan *margin error* +/-2,56%. Dari kurasi *Decision Tree* sebesar 81,20% naik sebanyak 2,43%. Dengan begitu seleksi fitur *Particle Swarm Optimization* terbukti dapat meningkatkan akurasi pada *Decision Tree*. Maka hasil sentimen yang didapatkan adalah lebih banyak opini positif dari masyarakat tentang *Game GTA V Roleplay*. Dibuktikan dari banyaknya sample positif yang didapatkan dibanding



dengan sample negatif. *Decision Tree* dan *Particle Swarm Optimization* melakukan pekerjaan dengan baik untuk menghasilkan nilai akurasi untuk Analisis Sentimen.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil nilai akurasi dari klasifikasi metode *Decision Tree* adalah 81,20% setelah dioptimasi dengan fitur seleksi *Particle Swarm Optimization* (PSO) maka didapatkan nilai akurasi 83,63%. Dari optimasi tersebut maka terjadi kenaikan sebanyak 2,43%. Berdasarkan hasil nilai akurasi dari optimasi metode *Decision Tree* dengan *Particle Swarm Optimization* (PSO), didapatkan 365 sentimen positif dan 71 sentimen negatif. Dengan begitu lebih banyak sentimen positif dibanding sentimen negatif. Maka hasil sentimen dari opini pengguna *Twitter* terhadap *game GTA V Roleplay* adalah positif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

V. REFERENSI

- [1] "Buku_Data_Mining," *Muslim, Much Aziz et al*, 2019.
- [2] M. S. et al Hartawan, "B6-Buku-Big-Data-(Informasi-dan-Kasus)".
- [3] S. Sahara, R. Agung Permana, U. Bina Sarana Informatika, dan S. Antar Bangsa, "METODE KNN PADA SENTIMENT ANALISIS REVIEW PRODUK GAME ANDROID," Online, 2022. [Daring]. Tersedia pada: www.zdnet.com
- [4] O. Y. Findawati, M. M. Muhammad, A. Rosid, S. Kom, dan M. Kom, *BUKU AJAR TEXT MINING Diterbitkan oleh UMSIDA PRESS*.
- [1] "Buku_Data_Mining," *Muslim, Much Aziz et al*, 2019.
- [2] M. S. et al Hartawan, "B6-Buku-Big-Data-(Informasi-dan-Kasus)".
- [3] S. Sahara, R. Agung Permana, U. Bina Sarana Informatika, dan S. Antar Bangsa, "METODE KNN PADA SENTIMENT ANALISIS REVIEW PRODUK GAME ANDROID," Online, 2022. [Daring]. Tersedia pada: www.zdnet.com
- [4] O. Y. Findawati, M. M. Muhammad, A. Rosid, S. Kom, dan M. Kom, *BUKU AJAR TEXT MINING Diterbitkan oleh UMSIDA PRESS*.
- [5] B. Nugraha, "Metode Klasifikasi Analisis Sentimen pada Media Sosial," 2020.
- [6] R. Primartha, B. Adhi Tama, A. Arliansyah, dan K. Januar Miraswan, "Decision tree combined with pso-based feature selection for sentiment analysis," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Apr 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1196/1/012018.
- [7] M. Raharjo, J. L. Putra, T. A. A. Sandi, dan M. Napih, "ALGORITHM COMPARISON WITH PSO FOR SENTIMENT ANALYSIS ON PSBB REGULATIONS IN INDONESIA," *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 24, no. 1, hlm. 67–74, Mar 2022, doi: 10.31294/paradigma.v24i1.968.
- [8] M. Z. Farhan, "Analisis Sentimen Layanan Shopeefood pada Twitter dengan Metode K-Nearest ANALISIS SENTIMEN LAYANAN SHOPEEFOOD PADA TWITTER DENGAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR, SUPPORT VECTOR MACHINE, DAN DECISION TREE," *Z. Farhan/ JIMI*, vol. 7, no. 2, hlm. 2549–7480, 2022, doi: 10.35316/jimi.v7i2.96-107.
- [9] D. Pajri, Y. Umaidah, dan T. N. Padilah, "K-Nearest Neighbor Berbasis Particle Swarm Optimization untuk Analisis Sentimen Terhadap Tokopedia," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, Agu 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2658.
- [10] P. Arsi, R. Wahyudi, dan R. Waluyo, "Optimasi SVM Berbasis PSO pada Analisis Sentimen Wacana Pindah Ibu Kota Indonesia," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 2, hlm. 231–237, Apr 2021, doi: 10.29207/resti.v5i2.2698.
- [11] G. Agus Trianto, M. F. Marzuki, T. Y. Sihotang, dan H. Irsyad, "2 ND MDP STUDENT CONFERENCE (MSC) 2023 Universitas Multi Data Palembang | 1 KLASIFIKASI OPINI TERHADAP RESESI INDONESIA 2023 PADA TWITTER MENGGUNAKAN ALGORITMA DECESION TREE".
- [12] A. Wahid dan G. Saputri, "Analisis Sentimen Komentar Youtube Tentang Relawan Patwal Ambulance Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan Decision Tree," *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, vol. 4, no. 2, hlm. 319, Des 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.4941.
- [13] C. Cahyaningtyas, Y. Nataliani, dan I. R. Widiarsari, "Analisis sentimen pada rating aplikasi Shopee menggunakan metode Decision Tree berbasis SMOTE," *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 18, no. Agustus, hlm. 173–184, 2021.
- [14] S. Dwi Pramukti, A. Nugroho, dan A. Supriyadi Sunge, "Analisis Sentimen Masyarakat Dengan Metode Naïve Bayes dan Particle Swarm Optimization Public Sentiment Analysis using Naïve Bayes Method and Particle Swarm Optimization."
- [15] M. Alfi, R. Reynaldhi, dan Y. Sibaroni, "Analisis Sentimen Review Film pada Twitter menggunakan Metode Klasifikasi Hybrid SVM, Naïve Bayes, dan Decision Tree."
- [16] E. Miana, A. Ernania, dan A. Herliana, "ANALISIS SENTIMEN KULIAH DARING DENGAN ALGORITMA NAÏVE BAYES, K-NN DAN DECISION TREE," *JURNAL RESPONSIF*, vol. 4, no. 1, hlm. 70–80, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejurnal.ars.ac.id/index.php/jti>



- [17] M. S. Purude, V. Narayanrao, P. Lalitha, dan S. Kumari, "Analysis of Machine Learning Algorithms for Predicting Depression," 2020.
- [18] D. O. Ratmana, G. Fajar Shidik, A. Z. Fanani, Muljono, dan R. A. Premunendar, "Evaluation of feature selections on movie reviews sentiment," dalam *Proceedings - 2020 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication: IT Challenges for Sustainability, Scalability, and Security in the Age of Digital Disruption, iSemantic 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Sep 2020, hlm. 567–571. doi: 10.1109/iSemantic50169.2020.9234287.
- [19] A. Santoso, A. Nugroho, dan A. S. Sunge, "Analisis Sentimen Tentang Mobil Listrik Dengan Metode Support Vector Machine Dan Feature Selection Particle Swarm Optimization."
- [20] A. Saepudin, R. Aryanti, dan E. Fitriani, "Optimasi Algoritma SVM Dan K-NN Berbasis Particle Swarm Optimization Pada Analisis Sentimen Fenomena Tagar #2019GantiPresiden", doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [21] R. Puspita dan A. Widodo, "Perbandingan Metode KNN, Decision Tree, dan Naïve Bayes Terhadap Analisis Sentimen Pengguna Layanan BPJS," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 4, hlm. 646, Des 2021, doi: 10.32493/informatika.v5i4.7622.
- [22] A. Fauzi, A. Heri, dan Y. #2, "JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Optimasi Algoritma Klasifikasi Naive Bayes, Decision Tree, K-Nearest Neighbor, dan Random Forest menggunakan Algoritma Particle Swarm Optimization pada Diabetes Dataset".
- [23] E. Karyadiputra dkk., "PENERAPAN ALGORITMA DECISION TREE C4.5 BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION (PSO) UNTUK PREDIKSI TINGKAT KEPUASAN PELAYANAN OBAT," 2021.
- [24] F. Dany Prasetya, H. W. Nugroho, dan J. Triloka, "Analisa Data Mining Untuk Prediksi Penyakit Hepatitis C Menggunakan Algoritma Decision Tree C.45 Dengan Particle Swarm Optimization", [Daring]. Tersedia pada: <http://archive.ic>
- [25] M. Abdul Azis dan P. Studi Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri, "Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Decision Tree Berbasis Particle Swarm Optimization," *Sistem Informasi dan Komputer*, vol. 09, hlm. 102–107, doi: 10.32736/sisfokom.v9.i1.
- [26] E. Y. Anggraeni, *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2017.
- [27] J. W. Iskandar dan Y. Nataliani, "Perbandingan Naïve Bayes, SVM, dan k-NN untuk Analisis Sentimen Gadget Berbasis Aspek," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 6, hlm. 1120–1126, Des 2021, doi: 10.29207/resti.v5i6.3588.
- [28] B. Liu, "Introduction," dalam *Sentiment Analysis*, Cambridge University Press, 2020, hlm. 1–17. doi: 10.1017/9781108639286.002.
- [29] J. Khatib Sulaiman, D. Setiyawati, N. Cahyono, dan U. Amikom Yogyakarta, "Analisa Sentimen Pengguna Sosial Media Twitter Terhadap Perokok di Indonesia," *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, vol. 12, no. 1, hlm. 2023–262.
- [30] I. Bagus, G. Sarasvananda, D. Selivan, M. L. Radhitya, N. Tri, dan A. Putra, "SINTECH Journal | 227 Analisis Sentimen Pada Pembelajaran Daring Di Indonesia Melalui Twitter Menggunakan Naïve Bayes Classifier", [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.31598>
- [31] G. Irwandika dkk., *PROSIDING SEMINAR NASIONAL LINGUISTIK DAN SASTRA (SEMNALISA) 2021 VARIASI BAHASA OLEH WARGA KOTA MINISTRY OF ROLEPLAY (MORP) INDONESIA PADA GAME GRAND THEFT AUTO V*.
- [32] D. Feblian dan D. U. Daihani, "IMPLEMENTASI MODEL CRISP-DM UNTUK MENENTUKAN SALES PIPELINE PADA PT X," *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, vol. 6, no. 1, Feb 2017, doi: 10.25105/jti.v6i1.1526.
- [33] D. C. Aprilla Donny Aji Baskoro Lia Ambarwati I Wayan Simri Wicaksana Editor dan R. Sanjaya, "Identitas Belajar Data Mining dengan RapidMiner Hak Cipta © pada Penulis Hak Guna mengikuti Open Content model Desain sampul: Dennis Aprilla C."