

# Perancangan Sistem Rekomendasi Band pada Festival Musik Menggunakan Metode *Content-Based Filtering*

Elysa Mei Pujiati Edy Santoso<sup>1\*</sup>, Alles Tio Jordan<sup>2</sup>, Rifan Rif'ai<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>1</sup>\*240103255@mhs.udb.ac.id (penulis korespondensi)

<sup>2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>2</sup>Allestyjoordan@gmail.com

<sup>3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>3</sup>rifanrifai41@gmail.com

**Abstrak**— Sistem rekomendasi memiliki peran penting dalam membantu pengambilan keputusan, termasuk dalam konteks penyelenggaraan festival musik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi band pada festival musik menggunakan metode Content-Based Filtering (CBF). Dataset terdiri dari 15 band lokal dan nasional dengan profil konten berupa genre, mood lagu, asal daerah, gaya lirik, dan pengaruh musikal. Data diolah menggunakan TF-IDF untuk menghasilkan representasi vektor, dan kemiripan dihitung dengan cosine similarity. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil merekomendasikan 5 band teratas dengan skor kemiripan tertinggi, misalnya THE JEBLOGS (0,391), REBELLION ROSE (0,265), dan LOS JANTOS (0,230) ketika pengguna memilih SUPERMAN IS DEAD sebagai input. Hasil ini menunjukkan sistem mampu menangkap kesamaan tematik secara efektif. Sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses kurasi line-up festival yang lebih konsisten dan terarah. Ke depan, sistem dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan preferensi pengguna atau pendekatan hybrid.

**Kata kunci**— Content-based filtering, cosine similarity, festival musik, sistem rekomendasi, TF-IDF.

**Abstract**— Recommender systems play an important role in supporting decision-making, including in the context of organizing music festivals. This study aims to design and implement a band recommendation system using the Content-Based Filtering (CBF) method. The dataset consists of 15 local and national bands, each described by content features such as genre, mood, origin, lyrical style, and musical influences. The data is processed using TF-IDF to generate vector representations, and similarities are calculated using cosine similarity. The system was able to recommend the top 5 most similar bands with high accuracy, such as THE JEBLOGS (0.391), REBELLION ROSE (0.265), and LOS JANTOS (0.230) when SUPERMAN IS DEAD was used as input. These results indicate that the system effectively captures thematic and musical similarity. This system can serve as a decision support tool for curating coherent and musically aligned festival line-ups. Future improvements may include integrating user preferences or hybrid filtering methods.

**Keywords**— content-based filtering, cosine similarity, music festival, recommender system, TF-IDF.

## I. PENDAHULUAN

Musik merupakan salah satu bentuk ekspresi budaya yang memiliki peran penting dalam kehidupan sosial, termasuk dalam penyelenggaraan festival musik. Dalam praktiknya, penyusunan daftar pengisi acara (*line-up*) pada festival musik bukanlah tugas yang sederhana. Penyelenggara perlu memperhatikan kesinambungan tema, keberagaman genre, serta kesesuaian karakter band dengan identitas festival maupun audiens yang dituju. Tantangan ini semakin kompleks seiring berkembangnya industri musik independen yang menghasilkan banyak musisi dengan gaya dan karakteristik unik [1], [2].

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, sistem rekomendasi telah menjadi alat bantu penting dalam berbagai bidang, seperti *e-commerce*, layanan streaming musik dan film, serta pariwisata [3]. Sistem rekomendasi merupakan sistem informasi yang dirancang untuk memberikan saran kepada pengguna berdasarkan pola data tertentu. Menurut [4], dalam studi yang dikembangkan lebih lanjut oleh [5], sistem rekomendasi dapat diklasifikasikan menjadi tiga pendekatan utama, yaitu *collaborative filtering*, *content-based filtering*, dan *hybrid approach*. *Collaborative filtering* menyarankan item berdasarkan kesamaan antar pengguna, sedangkan *content-based filtering* memberikan rekomendasi berdasarkan kemiripan atribut konten antar item.

Dalam konteks festival musik, pendekatan **Content-Based Filtering (CBF)** menjadi relevan karena berfokus pada karakteristik deskriptif dari setiap band. Dengan menggunakan informasi seperti genre musik, mood lagu, asal daerah, gaya lirik, dan pengaruh musikal, sistem dapat merekomendasikan band-band lain yang memiliki kesamaan dengan band yang telah dipilih sebagai acuan [3], [4], [6]. Menurut [7] pendekatan CBF memerlukan representasi konten yang kuat dan biasanya memanfaatkan teknik pemrosesan teks seperti **TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency)** untuk membangun model vektor dari setiap item. Kemudian, kemiripan antar item dapat dihitung menggunakan algoritma seperti **cosine similarity**, yang mengukur sudut antara dua vektor dalam ruang multidimensi [4], [8], [9].

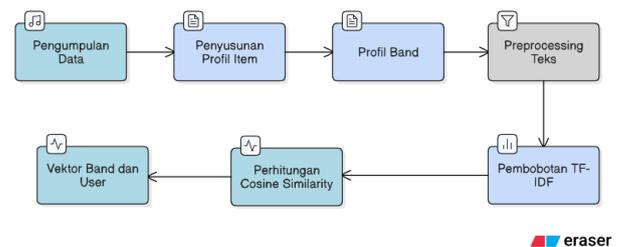
Penelitian-penelitian terkini telah mengeksplorasi CBF dalam berbagai domain. [5] menggunakan metode TF-IDF dan *cosine similarity* untuk sistem berita. [3] menerapkannya dalam pemilihan restoran. Dalam domain musik, [1], [10]

membandingkan pendekatan CBF dengan klusterisasi *K-Means*, sementara [7] mengevaluasi perilaku pengguna melalui reinforcement learning. Namun, penerapan CBF secara eksplisit untuk membantu kurasi *line-up* band pada festival musik khususnya di Indonesia masih belum banyak dikaji, sehingga memberikan peluang kontribusi dalam riset dan pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis konten [10], [11]

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi band untuk festival musik menggunakan pendekatan *Content-Based Filtering*. Sistem ini dibangun dengan mengubah profil band menjadi representasi teks, memprosesnya menggunakan TF-IDF, dan menghitung kemiripan menggunakan *cosine similarity*. Hasil dari sistem ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi band yang selaras secara tematik dengan band acuan, sehingga dapat menjadi alat bantu dalam pengambilan keputusan dalam penyusunan *line-up* festival yang lebih terstruktur dan optimal.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Content-Based Filtering (CBF)* untuk membangun sistem rekomendasi band berdasarkan kesamaan karakteristik konten. Proses metodologi dibagi menjadi lima tahap utama, yaitu: (1) pengumpulan data, (2) pembentukan item *profile*, (3) *preprocessing* teks, (4) pembobotan menggunakan TF-IDF, dan (5) perhitungan kemiripan menggunakan *cosine similarity* seperti yang di tunjukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 15 band lokal dan nasional yang aktif dalam skena musik independen dan festival, yaitu *SUPERMAN IS DEAD, MORFEM, REBELLION ROSE, 510, DPMB x SERIGALA MALAM, THE JEBLOGS, OVER DISTORTION, NGATMOMBILUNG, DONGKER, SUKATANI, LOS JANTOS, THE KICK, THE GENK, STANISLAUS, dan THE CLOVES AND THE TOBACCO*. Untuk masing-masing band, dikumpulkan informasi deskriptif yang membentuk profil item, meliputi genre musik, mood lagu, gaya lirik, asal daerah, dan pengaruh musikal. Data tersebut diperoleh melalui penelusuran sumber publik seperti media sosial, wawancara, artikel media musik, serta deskripsi yang tersedia pada platform streaming dan distribusi musik seperti *Spotify, YouTube, dan Bandcamp*.

Setelah data konten terkumpul, setiap band direpresentasikan dalam bentuk item *profile* berupa dokumen teks yang memuat karakteristik musikal masing-masing band, seperti genre, *mood* lagu, gaya lirik, asal daerah, dan pengaruh

musikal. Representasi ini disusun secara deskriptif dan ringkas agar dapat mencerminkan identitas musikal band secara menyeluruh. Misalnya, band SUPERMAN IS DEAD direpresentasikan dengan teks: "*punk rock energetic bali underground melodic social-political influence from NOFX, Rancid*". Dengan format yang seragam, seluruh profil band kemudian diolah sebagai data tekstual yang homogen sehingga memungkinkan untuk dilakukan analisis kesamaan menggunakan metode vektorisasi dan pengukuran kemiripan berbasis teks.

Agar representasi teks dari item profile dapat diolah secara efisien dalam model vektorial, dilakukan tahapan *preprocessing* terhadap data teks. Proses ini dimulai dengan *case folding*, yaitu mengubah seluruh huruf menjadi huruf kecil untuk menyamakan bentuk kata. Selanjutnya dilakukan tokenisasi, yaitu pemecahan kalimat menjadi potongan-potongan kata (token) agar setiap kata dapat dianalisis secara terpisah. Setelah itu, dilakukan penghapusan *stopword* atau kata-kata umum yang tidak memiliki makna signifikan seperti "dan", "yang", dan "dari", guna mengurangi *noise* pada data. Langkah berikutnya adalah *filtering* dan normalisasi untuk menyamakan bentuk kata yang memiliki arti serupa, misalnya kata "enerjik" dinormalkan menjadi "*energetic*". Tahapan terakhir yang bersifat opsional adalah *stemming*, yaitu mengubah kata ke bentuk dasarnya agar variasi kata tidak mengganggu makna inti. Seluruh proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data yang akan direpresentasikan dalam bentuk vektor, dengan meminimalkan redundansi dan memastikan setiap fitur teks yang digunakan benar-benar mencerminkan karakteristik penting dari band [8].

Setelah *preprocessing*, dilakukan pembobotan kata menggunakan metode TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Metode ini bertujuan untuk menilai tingkat kepentingan suatu kata dalam dokumen band tertentu relatif terhadap seluruh koleksi band.

Rumus perhitungan TF-IDF:

$$TF - IDF(t, d) = tf(t, d) \times \log\left(\frac{N}{df(t)}\right) \quad (1)$$

Dimana  $tf(t, d)$  frekuensi kata  $t$  dalam dokumen  $d$ ,  $df(t)$ : jumlah dokumen yang mengandung kata  $t$ , dan  $N$  merupakan total jumlah dokumen. Hasil dari proses ini adalah representasi vektor berdimensi kata-kata unik, dengan nilai bobot numerik.

Tahap akhir adalah menghitung kemiripan antar band menggunakan *cosine similarity*. Rumusnya sebagai berikut:

$$cossine_{similarity}(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (2)$$

di mana  $A$  dan  $B$  adalah vektor TF-IDF dari dua band. Nilai hasilnya berkisar antara 0 (tidak mirip) hingga 1 (sangat mirip). Band dengan nilai cosine tertinggi terhadap band acuan akan direkomendasikan.

Sebagai contoh, jika pengguna memilih *SUPERMAN IS DEAD* sebagai band acuan, maka sistem akan menghitung cosine similarity antara vektor band ini dengan vektor semua band lain, dan mengurutkan hasilnya untuk ditampilkan sebagai rekomendasi [4], [9].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem rekomendasi yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Content-Based Filtering* (CBF) untuk menyarankan band-band yang relevan bagi pengguna atau penyelenggara festival musik. Proses diawali dengan penyusunan item profile dari 15 band lokal dan nasional berdasarkan atribut-atribut seperti genre musik, *mood* lagu, asal daerah, gaya lirik, dan pengaruh musikal. Seperti yang di tunjukan pada tabel 1

Seluruh profil konten dikonversi menjadi representasi numerik menggunakan algoritma TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Selanjutnya, *cosine similarity* digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antar band berdasarkan vektor profil tersebut.

Tabel 1. Contoh Item Profile Band

Band	Genre – Mood – Lirik – Influences
SUPERMAN IS DEAD	Punk Rock, Enerjik, Sosial, Green Day, NOFX
MORFEM	Indie Rock, Upbeat, Sosial, The Strokes, Iwan Fals
THE JEBLOGS	Punk, Agresif, Kritik Sosial, SID, The Exploited

DONGKER	Grunge, Melankolis, Gelap, Nirvana, Pearl Jam
NGATMOMBILUNG	Indie Pop, Santai, Romantis, Efek Rumah Kaca

Setiap band dipetakan menjadi vektor term dengan bobot TF-IDF, dan hasil perhitungan *cosine similarity* digunakan untuk menghasilkan rekomendasi.

Sebagai studi kasus, dilakukan pengujian terhadap input band *SUPERMAN IS DEAD*. Sistem menghasilkan lima rekomendasi band teratas berdasarkan kemiripan konten.

Tabel 2 Vektor representasi konten

Kata Kunci	SID (TF-IDF)	THE JEBLOGS (TF-IDF)
<i>punk</i>	0.45	0.40
<i>energetic</i>	0.30	0.10
<i>social</i>	0.35	0.25
<i>nofx</i>	0.50	0.00
<i>exploited</i>	0.00	0.45

Maka vektor A (SID) dan B (THE JEBLOGS) adalah:

$$A = [0.45, 0.30, 0.35, 0.50, 0.00, 0.00]$$

$$B = [0.40, 0.10, 0.25, 0.00, 0.45, 0.30]$$

Menggunakan rumus *cosine similarity*:

$$cosine_{similarity}(A, B) = \frac{A \cdot B}{|A| \cdot |B|} \tag{3}$$

Hitung dot product:

$$A \cdot B + (0.45 \times 0.40) + (0.30 \times 0.10) + (0.35 \times 0.25) + (0.50 \times 0.00) + (0.00 \times 0.45) + (0.00 \times 0.30) = 0.18 + 0.03 + 0.0875 = 0.2975$$

Hitung norma A dan B:

$$\|A\| = \sqrt{0.45^2 + 0.30^2 + 0.35^2 + 0.50^2 + 0^2 + 0^2} \approx \sqrt{0.2025 + 0.09 + 0.1225 + 0.25} \approx \sqrt{0.665} \approx 0.8155$$

$$\|B\| = \sqrt{0.40^2 + 0.10^2 + 0.25^2 + 0^2 + 0.45^2 + 0.30^2} \approx \sqrt{0.16 + 0.01 + 0.0625 + 0.2025 + 0.09} \approx \sqrt{0.525} \approx 0.7246$$

$$cosine_{similarity}(A, B) = \frac{0.2975}{0.8155 \times 0.7246} = \frac{0.2975}{0.591} = 0.5032 \tag{4}$$

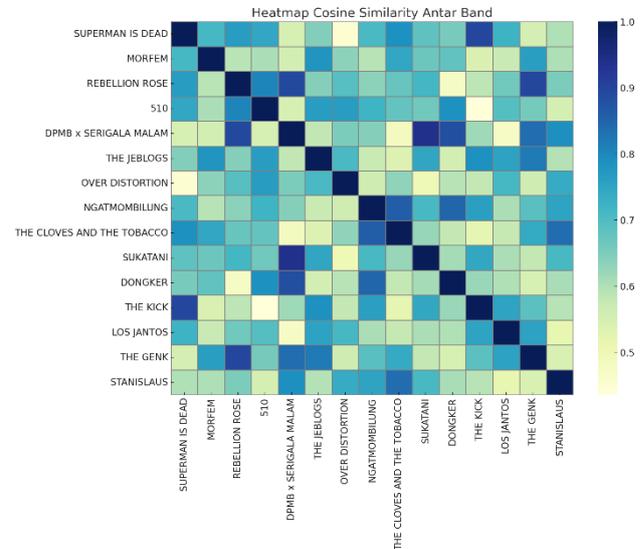
Nilai cosine similarity sekitar **0.503**, yang menunjukkan tingkat kemiripan konten yang cukup tinggi antara SUPERMAN IS DEAD dan THE JEBLOGS. Dalam implementasi aktual, sistem menggunakan seluruh fitur dari teks deskriptif untuk menghasilkan skor yang lebih akurat, seperti pada hasil akhir yang menunjukkan nilai 0.391 untuk pasangan ini.

Tabel 3 Hasil rekomendasi untuk band SUPERMAN IS Dead

Rank	Band rekomendasi	Cosine similarity
1	THE JEBLOGS	0.391
2	REBELLION ROSE	0.265
3	LOS JANTOS	0.230
4	THE KICK	0.197
5	DPMB x SERIGALA MALAM	0.164

Berdasarkan hasil pada tabel 3, THE JEBLOGS menjadi rekomendasi utama karena memiliki genre yang sama (punk), gaya lirik serupa (kritik sosial), dan pengaruh musik dari band-band punk klasik. Hal ini menunjukkan bahwa cosine similarity berhasil menangkap hubungan semantik antar deskripsi konten meskipun tidak eksplisit menggunakan sinonim.

Untuk memberikan gambaran yang lebih intuitif, visualisasi hubungan kemiripan antar band divisualisasikan dalam bentuk *heatmap cosine similarity* seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Heatmap Cosine Similarity Antar Band

Dari *heatmap* tersebut, tampak bahwa grup band-band dengan genre atau gaya musikal serupa membentuk kluster visual, seperti:

1. Kluster Punk/Rock Enerjik: *SUPERMAN IS DEAD*, *THE JEBLOGS*, *LOS JANTOS*
2. Kluster Indie/Pop Santai: *NGATMOMBILUNG*, *MORFEM*, *SUKATANI*
3. Kluster Eksperimental dan Gelap: *STANISLAUS*, *DONGKER*, *OVER DISTORTION*
4. *DISTORTION*

Metode *Content-Based Filtering* dalam penelitian ini menunjukkan performa yang baik dalam menghasilkan rekomendasi berbasis atribut eksplisit dari masing-masing band. Sistem secara konsisten mampu merekomendasikan band-band yang memiliki genre yang sama atau serupa, menunjukkan bahwa genre merupakan salah satu faktor utama dalam pembentukan kemiripan. Selain itu, sistem juga berhasil menangkap kedekatan dalam aspek mood dan gaya lirik, sehingga band dengan nuansa emosional atau ekspresi lirik yang mirip tetap dapat direkomendasikan meskipun berasal dari genre yang berbeda.

Pengaruh musikal juga terbukti berperan penting, di mana band yang terinspirasi oleh musisi atau gaya yang sama cenderung memiliki nilai *cosine similarity* yang lebih tinggi.

Dengan hasil tersebut, sistem ini dapat dimanfaatkan oleh kurator atau penyelenggara festival musik untuk menyusun line-up yang tematis dan harmonis, seperti satu hari bertema punk, rock alternatif, atau indie santai. Sistem ini juga berguna dalam menemukan band-band lokal yang relevan secara musikal dengan headline act, sehingga menciptakan kesinambungan artistik dalam susunan acara, serta dapat memberikan alternatif band cadangan jika terjadi pembatalan, berdasarkan kemiripan karakteristik artistik. Beberapa kelebihan utama dari sistem ini adalah tidak memerlukan data pengguna seperti riwayat preferensi, bersifat cepat dan efisien karena hanya mengandalkan informasi konten, serta cocok digunakan dalam kondisi cold start pengguna.

Namun demikian, terdapat beberapa keterbatasan, antara lain sistem tidak mampu menangkap makna semantik yang lebih dalam atau sinonim kata, membutuhkan item profile yang disusun secara representatif dan informatif, serta belum mempertimbangkan interaksi antar pengguna sehingga belum mendukung personalisasi secara optimal.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi band untuk festival musik dengan menggunakan

pendekatan *Content-Based Filtering* (CBF). Sistem memanfaatkan deskripsi konten dari masing-masing band, seperti genre musik, mood lagu, asal daerah, gaya lirik, dan pengaruh musikal, yang kemudian direpresentasikan dalam bentuk vektor menggunakan TF-IDF. Dengan menerapkan metode *cosine similarity*, sistem mampu mengukur tingkat kemiripan antar band dan memberikan rekomendasi band-band yang memiliki karakteristik serupa.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi yang relevan. Sebagai contoh, ketika pengguna memilih band *SUPERMAN IS DEAD*, sistem merekomendasikan *THE JEBLOGS*, *REBELLION ROSE*, dan *LOS JANTOS* yang memiliki kemiripan dari segi genre dan gaya musikal. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan *content-based* cukup efektif untuk menyusun *line-up festival* yang konsisten secara artistik dan tematik.

Secara khusus, perhitungan *cosine similarity* memperlihatkan bahwa sistem dapat mengenali kedekatan tematik antar band secara numerik. Band-band dengan kemiripan dalam genre, mood, dan pengaruh musikal memperoleh skor *similarity* yang tinggi. Sebagai contoh, nilai *cosine similarity* antara *SUPERMAN IS DEAD* dan *THE JEBLOGS* sebesar 0,391 menunjukkan bahwa kedua band tersebut memiliki kedekatan karakteristik konten yang kuat. Hal ini membuktikan bahwa metode CBF dengan representasi TF-IDF dapat diandalkan dalam mengidentifikasi kemiripan berbasis atribut deskriptif.

Meskipun demikian, sistem ini masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti ketergantungan pada kualitas item profile dan belum mempertimbangkan dinamika preferensi pengguna secara eksplisit. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem ini dapat ditingkatkan dengan pendekatan *hybrid filtering* yang menggabungkan *content-based* dan *collaborative filtering*, serta integrasi data non-teks seperti popularitas band, jumlah penggemar, atau interaksi pengguna.

Dengan demikian, sistem rekomendasi ini tidak hanya bermanfaat sebagai alat bantu kurasi

festival, tetapi juga dapat menjadi dasar pengembangan aplikasi pendukung keputusan dalam industri musik secara lebih luas.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Duta Bangsa Surakarta atas segala dukungan moral, fasilitas, dan kesempatan yang diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, serta rekan-rekan dan semua pihak yang turut membantu dalam pengumpulan data dan penyusunan laporan ini. Tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

#### REFERENSI

- [1] S. Mukhopadhyay, A. Kumar, D. Parashar, and M. Singh, "Enhanced Music Recommendation Systems: A Comparative Study of Content-Based Filtering and K-Means Clustering Approaches," *Rev. Intell. Artif.*, vol. 38, no. 1, pp. 365–376, Feb. 2024, doi: 10.18280/ria.380138.
- [2] R. Salganik, F. Diaz, and G. Farnadi, "Fairness Through Domain Awareness: Mitigating Popularity Bias For Music Discovery," 2023, *arXiv*. doi: 10.48550/ARXIV.2308.14601.
- [3] F. Christyawan, A. N. Rohman, and A. D. Hartanto, "Application of Content-Based Filtering Method Using Cosine Similarity in Restaurant Selection Recommendation System," *J. Inf. Syst. Inform.*, vol. 6, no. 3, pp. 1559–1576, Sep. 2024, doi: 10.51519/journalisi.v6i3.806.
- [4] "Asymmetrically Weighted Cosine Similarity Measure for Recommendation Systems," in *Lecture Notes in Networks and Systems*, Singapore: Springer Nature Singapore, 2022, pp. 489–500. doi: 10.1007/978-981-19-1018-0\_42.
- [5] G. Yunanda, D. Nurjanah, and S. Meliana, "Recommendation System from Microsoft News Data using TF-IDF and Cosine Similarity Methods," *Build. Inform. Technol. Sci. BITS*, vol. 4, no. 1, Jun. 2022, doi: 10.47065/bits.v4i1.1670.
- [6] A. Kurniaji and R. C. N. Santi, "Implementasi Metode Content Based Filtering Pada Pemilihan Komik," *J. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 109–117, Oct. 2023, doi: 10.31294/inf.v10i2.16113.
- [7] F. Meggetto, C. Revie, J. Levine, and Y. Moshfeghi, "Why People Skip Music? On Predicting Music Skips using Deep Reinforcement Learning," 2023, doi: 10.48550/ARXIV.2301.03881.
- [8] Z. Bingyu and N. Arefyev, "The Document Vectors Using Cosine Similarity Revisited," in *Proceedings of the Third Workshop on Insights from Negative Results in NLP*, Dublin, Ireland: Association for Computational Linguistics, 2022, pp. 129–133. doi: 10.18653/v1/2022.insights-1.17.
- [9] Y. Shi and Y. Chung, "Learning Similarity Preserving Binary Codes for Recommender Systems," 2022, *arXiv*. doi: 10.48550/ARXIV.2204.08569.
- [10] Y. Deldjoo, M. Schedl, and P. Knees, "Content-driven music recommendation: Evolution, state of the art, and challenges," *Comput. Sci. Rev.*, vol. 51, p. 100618, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.cosrev.2024.100618.
- [11] M. Gao, Y. Luo, and X. Hu, "Online Course Recommendation Using Deep Convolutional Neural Network with Negative Sequence Mining," *Wirel. Commun. Mob. Comput.*, vol. 2022, pp. 1–7, Aug. 2022, doi: 10.1155/2022/9054149.