

Pengembangan Sistem Temu Kembali Musik Populer Indonesia Dengan Metode Savoy

I Ketut Teguh Wibawa Lessmana Putra¹, I Gusti Agung Gede Arya Kadyanan², Cokorda Rai Adi Pramarta³, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra⁴

Universitas Udayana, Informatika
Jimbaran, Bali

¹teguhlessmana01@gmail.com, ²gungde@unud.ac.id,
³cokorda@unud.ac.id, ⁴anom.cp@unud.ac.id

Abstract

This study aims to develop a popular Indonesian music retrieval system using the Savoy method, designed to enhance the effectiveness of finding relevant music documents based on user queries. The implementation process includes stages of indexing, term weighting, and calculating the relevance of music documents, which is done through the calculation of Term Frequency (TF), Inverse Document Frequency (IDF), and TF-IDF for each keyword. Additionally, the system utilizes the Cosine Similarity algorithm to measure the similarity between keywords and music documents in the database. The system is developed as a web-based platform using PHP programming language and MySQL as the database, with the Laravel framework for the user interface. Therefore, this system allows users to easily search for songs based on keywords such as lyrics or song titles and receive relevant song recommendations. The system's testing results show that the developed music retrieval system successfully provides song recommendations with a high level of relevance. Testing with a dataset of 500 popular Indonesian songs shows that the system can identify relevant songs based on user queries with an accuracy of 87%. Furthermore, survey results from 50 respondents indicate that 90% of users are satisfied with the ease of use and relevance of the recommendations provided by the system. This system proves to be effective in improving the efficiency of searching for popular Indonesian music and offering a better user experience.

Keywords: Music retrieval system, Savoy method, TF-IDF

1. Pendahuluan

Musik populer Indonesia telah mengalami perkembangan yang pesat dengan jutaan lagu tersedia dalam format digital [1]. Akses yang semakin mudah melalui *platform streaming* seperti *Spotify* dan *YouTube Music* meningkatkan kebutuhan akan sistem temu kembali musik yang efektif [2]. Sistem ini memungkinkan pengguna menemukan lagu berdasarkan kueri atau preferensi tertentu, sehingga meningkatkan pengalaman mendengarkan serta mendorong konsumsi musik yang lebih luas [3].

Spotify menjadi salah satu platform yang mengembangkan algoritma pencarian lagu dengan memanfaatkan lebih dari 12 metadata, seperti nama artis, peran artis, genre, tempo, instrumen, lirik, dan gambar sampul [4]. Algoritma ini tidak hanya berdasarkan riwayat pemutaran pengguna tetapi juga alasan mereka memilih lagu tertentu serta *genre favorit* [5]. Dengan analisis metadata yang mendalam, *Spotify* mampu merekomendasikan konten musik yang relevan dan sesuai preferensi pengguna [6].

Salah satu metode yang potensial dalam sistem temu kembali musik adalah metode pembobotan Savoy [7]. Metode ini mempertimbangkan bobot kata berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam dokumen musik, dengan asumsi bahwa kata-kata yang jarang muncul memiliki nilai informasi yang lebih tinggi [8]. Savoy dikenal efektif dalam berbagai tugas temu kembali informasi karena dapat menghasilkan output yang lebih luas dan akurat dibandingkan metode konvensional [9].

Penelitian ini berfokus pada dua faktor utama yang berpotensi memengaruhi efektivitas metode Savoy dalam temu kembali musik populer Indonesia, yaitu panjang kueri dan jenis musik [10]. Panjang kueri

dapat bervariasi dari satu kata hingga frasa atau kalimat lengkap [11]. Diduga bahwa kueri yang lebih panjang dapat memberikan informasi yang lebih spesifik sehingga meningkatkan akurasi temu kembali musik [12]. Jenis musik, seperti pop, *rock*, *dangdut*, atau lainnya, juga dapat memengaruhi kinerja metod Savoy karena setiap genre memiliki karakteristik lirik dan struktur yang berbeda [13].

Dengan memahami pengaruh panjang kueri dan jenis musik terhadap efektivitas metode Savoy, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem temu kembali musik yang lebih optimal untuk musik populer Indonesia [14]. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyedia layanan musik, musisi, dan pengguna akhir dalam meningkatkan aksesibilitas serta pengalaman menikmati music [15].

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

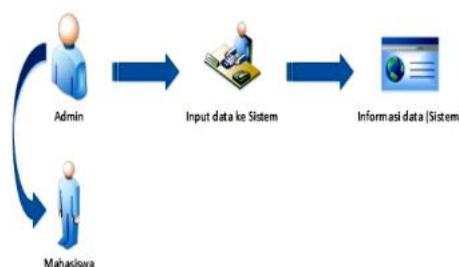
Data dikumpulkan dengan cara memperoleh informasi mengenai jenis musik yang disukai oleh mahasiswa, mempelajari berbagai literatur terkait information *retrieval*, serta memahami mekanisme kerja metode *Support Vector Machine* (SVM) dan metode Savoy. Berikut ini sampel data lagu pada Tabel 1:

Tabel 1 Sampel Data Lagu

#	Lagu	Artis	Tahun
1	<u>Bongkar</u>	<u>Swami</u>	<u>1989</u>
2	<u>Kebyar Kebyar</u>	<u>Gombloh</u>	<u>1979</u>
3	<u>Badai Pasti Berlalu</u>	<u>Berlian Hutauruk</u>	<u>1977</u>
4	<u>Bis Sekolah</u>	<u>Koes Bersaudara</u>	<u>1964</u>
5	<u>Guru Oemar Bakrie</u>	<u>Iwan Fals</u>	<u>1981</u>
6	<u>Kembali ke Jakarta</u>	<u>Koes Plus</u>	<u>1969</u>
7	<u>Berita Kepada Kawan</u>	<u>Ebiet G. Ade</u>	<u>1979</u>
8	<u>Kehidupan</u>	<u>God Bless</u>	<u>1988</u>
9	<u>Sakura</u>	<u>Fariz RM</u>	<u>1980</u>
10	<u>Bento</u>	<u>Swami</u>	<u>1989</u>

2.2 Pengumpulan Data minat musik Mahasiswa

Untuk mengumpulkan data mengenai jenis musik yang diminati mahasiswa, dibuat sebuah aplikasi yang memungkinkan mahasiswa memasukkan data secara langsung. Data yang diperoleh dari aplikasi ini kemudian digunakan untuk pencarian informasi terkait preferensi musik mahasiswa. Selanjutnya, data tersebut diolah mengikuti alur sistem yang ditunjukkan dalam Gambar 1 berikut ini:



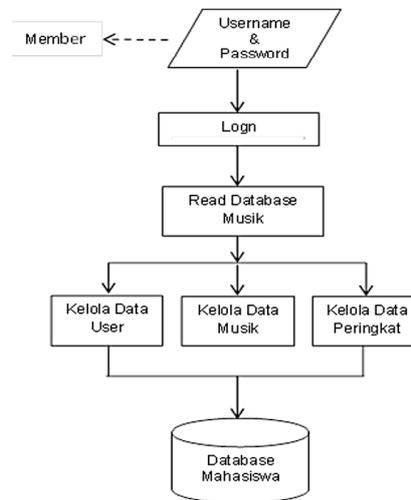
Gambar 1 Alur Pengumpulan Data Minat Musik

Berdasarkan diagram sistem tersebut, alur dimulai dengan admin yang memasukkan data mahasiswa, termasuk username dan password, ke dalam sistem database sebagai informasi utama. Berdasarkan data tersebut, mahasiswa dapat mengakses aplikasi untuk menginputkan jenis musik yang paling mereka sukai serta melakukan pencarian terkait data musik lainnya.

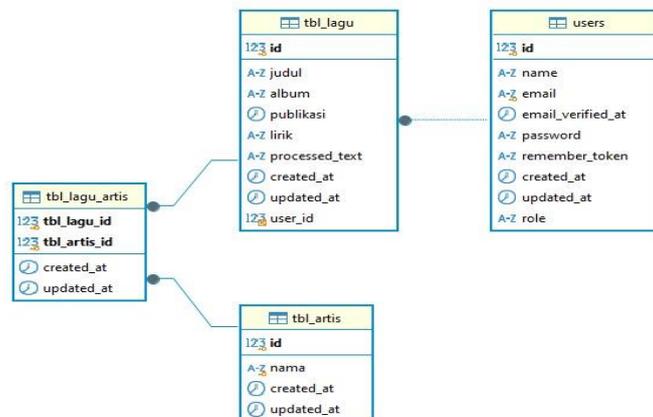
2.3 Proses Input Data

Proses sistem dimulai dengan input data dari jenis musik yang diminati mahasiswa. Pada proses input data musik adalah proses dimana admin memasukkan data mahasiswa agar mahasiswa dapat melakukan *login* dan mengakses aplikasi pencarian data musik, terdapat gambaran mengenai alur sistem yaitu dari awal sistem, kemudian melakukan login menggunakan username dan password, setelah *valid* atau benar maka akan masuk ke sistem atau halaman utama, kemudian proses read data

musik yang terdiri dari Kelola data *user*, Kelola data musik, Pencarian data musik. Setelah memilih dan melakukan kelola data maka data disimpan dalam database mahasiswa. Pada Gambar 2 menunjukkan proses input data musik dan pada Gambar 3 menunjukkan struktur database sistem temu kembali musik populer indonesia.

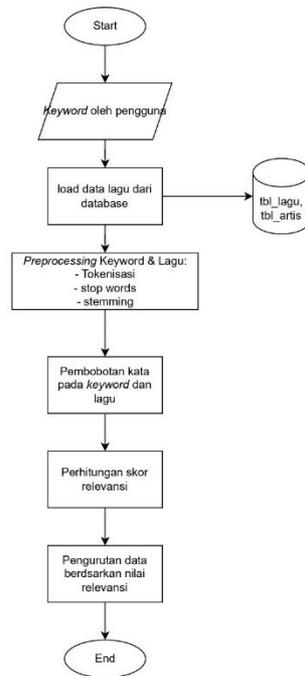


Gambar 2 Proses Input Data Musik



Gambar 3 Struktur *Database* Sistem Temu Kembali Musik Populer Indonesia

Dalam sistem temu kembali musik populer Indonesia terdiri dari beberapa proses bisnis yang menjadi fondasi dalam pengembangan sistem ini menggunakan metode *Savoy*. Metode ini berfokus pada pengolahan teks untuk menghitung bobot istilah dalam dokumen menggunakan perhitungan *Term Frequency* (TF), *Inverse Document Frequency* (IDF), dan *Cosine Similarity*. Pada Gambar 4 menunjukkan flowchart proses rekomendasi lagu menggunakan metode *savoy*.



Gambar 4 Flowchart Proses Rekomendasi Lagu Menggunakan Metode Savoy

Dalam proses rekomendasi lagu menggunakan metode Savoy terdapat beberapa tahapan, meliputi *input* data dari pengguna, *load* data lagu dari *database*, *preprocessing* data (*stopword* dan *stemming*), proses pembobotan (TF-IDF), proses skor relevansi (*Cosine Similarity*), dan proses pengurutan relevansi (pengujian *indexing* dan *retrieval*).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Metode Savoy

Sistem temu kembali musik populer Indonesia dirancang sebagai alat bantu untuk memecahkan permasalahan pencarian istilah atau kata kunci dalam kumpulan dokumen musik. Tujuan utamanya adalah untuk mempermudah proses pencarian istilah yang relevan dan mendukung pengelompokan dokumen berdasarkan nilai indeks yang dihasilkan dari proses pengindeksan. Proses pembobotan dokumen dilakukan dengan menggunakan metode Savoy, di mana sistem mencari dokumen yang mengandung istilah sesuai dengan *query* yang diberikan oleh pengguna. Dokumen-dokumen relevan kemudian diberi bobot berdasarkan frekuensi kemunculan istilah dalam dokumen untuk menentukan tingkat relevansi. Implementasi sistem ini difokuskan pada pencarian informasi terkait jenis musik yang paling diminati oleh mahasiswa. Dengan menggunakan sistem temu kembali informasi berbasis metode Savoy, proses pencarian dapat dilakukan dengan cepat dan akurat, sehingga mendukung analisis data minat mahasiswa terhadap berbagai jenis musik secara lebih efektif.

Implementasi metode Savoy bertujuan untuk meningkatkan efektivitas sistem dalam menemukan dokumen musik yang relevan berdasarkan *query* pengguna. Sistem ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework Laravel* untuk pengembangan antarmuka, dan MySQL sebagai *database* sistem. Dengan tujuan menciptakan sistem yang informatif dan user-friendly, sistem ini mempermudah pengguna dalam pencarian musik populer Indonesia di kalangan mahasiswa Universitas Udayana. Proses implementasi metode ini meliputi tahapan-tahapan sistematis, antara lain pengindeksan, pembobotan istilah, dan penghitungan tingkat relevansi dokumen musik.

Library Sastrawi yang tersedia di *GitHub* digunakan untuk dua proses utama, yaitu *stemming* dan *stopword removal* guna meningkatkan akurasi pencarian. *Stemming* dilakukan dengan menggunakan *Sastrawi\Stemmer\StemmerFactory* untuk mengubah kata menjadi bentuk dasarnya, sementara *stopword removal* dilakukan dengan *StopWordRemoverFactory* untuk menghapus kata-kata umum yang tidak berkontribusi dalam pencarian. Fungsi *getPreprocessedContent* bertanggung jawab untuk membersihkan teks sebelum digunakan dalam pencocokan *query* dengan *database* musik. Fungsi ini mengonversi teks ke huruf kecil, melakukan *stemming*, menghapus karakter khusus, dan menghapus *stopword*, sehingga sistem dapat lebih efisien dalam mengidentifikasi lagu yang relevan berdasarkan

kata kunci pengguna. Penggunaan *library* Sastrawi memainkan peran penting dalam meningkatkan relevansi dan keakuratan hasil pencarian.

Fungsi *'getTermFrequencyV2'* menghitung nilai TF, yang menunjukkan seberapa sering suatu istilah muncul dalam dokumen tertentu. Fungsi ini menerima tiga parameter utama: *\$documentContent* (teks dokumen), *\$terms* (daftar kata kunci), dan *\$maxTermFrequency* (frekuensi maksimum kata dalam dokumen). Proses dimulai dengan memecah teks dokumen menjadi array kata, menghitung frekuensi kemunculan masing-masing kata, dan kemudian menghitung nilai TF masing-masing kata dengan membagi jumlah kemunculannya dengan frekuensi maksimum. Nilai TF digunakan untuk menentukan relevansi dokumen dengan memberikan bobot lebih besar pada kata yang sering muncul dalam dokumen.

Fungsi ini menghitung *inverse document frequency* (IDF), yang digunakan untuk memberi bobot lebih tinggi pada kata yang jarang muncul dalam koleksi dokumen, yang membantu sistem mengidentifikasi kata yang lebih relevan dalam pencarian. Fungsi ini menerima empat parameter: *\$documentContents* (konten dokumen dalam bentuk array), *\$terms* (daftar kata kunci), dan *\$corpusTerms* (jumlah dokumen yang mengandung kata kunci, opsional). Fungsi menghitung jumlah total dokumen dan melakukan iterasi pada setiap kata kunci untuk menghitung nilai IDF menggunakan rumus logaritmik. Nilai IDF ini membantu membedakan kata kunci yang umum dan yang lebih spesifik, sehingga meningkatkan efektivitas pencarian.

Fungsi *'getTFIDF'* menghitung bobot TF-IDF, yang merupakan kombinasi dari nilai TF dan IDF untuk setiap term dalam dokumen. Fungsi ini menerima dua parameter utama: *\$tf* (array nilai TF untuk setiap term) dan *\$idf* (array nilai IDF untuk setiap term). Fungsi ini mengalikan nilai TF dengan nilai IDF untuk setiap term dan menyimpan hasilnya dalam array *\$tfidf*. Nilai TF-IDF ini digunakan untuk menentukan relevansi dokumen terhadap query, sehingga meningkatkan akurasi pencarian.

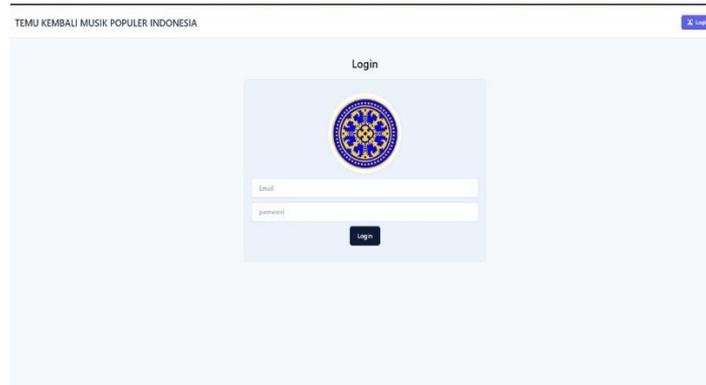
Fungsi perhitungan cosine similarity digunakan untuk menghitung tingkat kesamaan antara dua *vektor* numerik. Fungsi ini sangat relevan untuk membandingkan representasi vektor dari data *dokumen* (seperti fitur-fitur lagu) dengan query yang dimasukkan pengguna. Fungsi ini menerima dua parameter: *\$vectorA* dan *\$vectorB*, yang merepresentasikan dua vektor. Perhitungan diawali dengan menghitung *dot product* dan *magnitudo* masing-masing vektor. Fungsi ini menghitung kemiripan antara vektor berdasarkan hasil perkalian dot product dan magnitudo kedua vektor, dan mengembalikan nilai antara 0 dan 1 yang menunjukkan tingkat kemiripan.

Fungsi tampilan rekomendasi memberikan rekomendasi dokumen musik berdasarkan tingkat kesamaan kosinus antara kata kunci pengguna dan dokumen-dokumen dalam basis data. Fungsi ini memproses kata kunci yang dimasukkan oleh pengguna, menghitung nilai TF dan IDF untuk kata kunci dan *dokumen*, serta menghitung nilai TF-IDF. Selanjutnya, fungsi ini menghitung tingkat kesamaan menggunakan cosine similarity dan mengurutkan dokumen berdasarkan tingkat kesamaan tertinggi. Dokumentasi yang memiliki kesamaan lebih tinggi akan muncul di urutan teratas, memberikan rekomendasi yang lebih relevan kepada pengguna.

3.2 Antarmuka Sistem

1. Tampilan *Login* Sistem

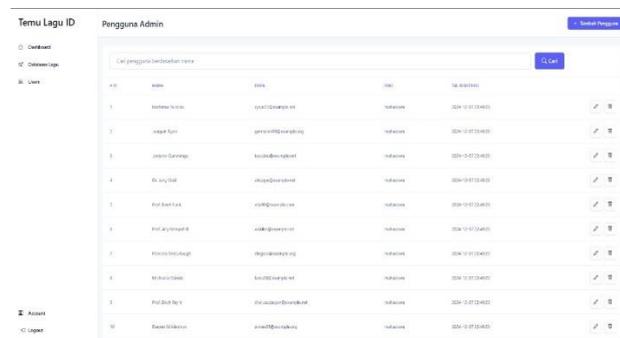
Tampilan pada halaman *login* sistem temu kembali musik populer Indonesia ini menunjukkan antarmuka pengguna yang digunakan untuk mengakses sistem. Pengguna yang dapat mengakses sistem ini terdiri dari admin dan mahasiswa. Admin memiliki wewenang untuk mengelola data sistem, seperti data pengguna dan lagu, sementara mahasiswa dapat mencari lagu berdasarkan preferensi mereka. Pada halaman login, pengguna diminta untuk memasukkan *username* dan *password* yang telah didaftarkan. Proses validasi dilakukan untuk memastikan keamanan sistem. Jika *login* berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sesuai peran mereka, sementara jika gagal, sistem memberikan pesan *error* yang informatif. Berikut ini tampilan *login* sistem ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5 Tampilan *Login* Sistem

2. Tampilan Halaman Pengguna

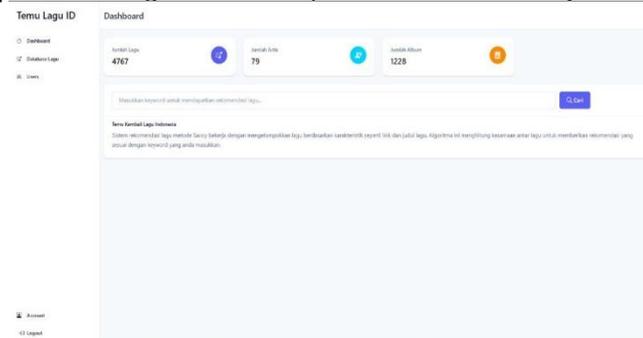
Halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil *login* dirancang dengan tata letak sederhana dan intuitif. Halaman ini dilengkapi dengan panel informasi yang menampilkan statistik penggunaan sistem, seperti jumlah pencarian yang telah dilakukan, serta daftar lagu atau query pencarian terbaru. Tata letaknya responsif untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal, baik di perangkat desktop maupun mobile. Menu navigasi utama berupa bilah *horizontal* mencakup beberapa tab penting seperti Beranda, Pencarian Lagu, Pengelolaan Data Pengguna, Pengelolaan Data Lagu, dan Profil Pengguna. Pada Gambar 6 menunjukkan tampilan halaman pengguna.



Gambar 6 Tampilan Halaman Pengguna

3. Tampilan *Dashboard*

Dashboard sistem dirancang untuk memberikan visualisasi data penting secara ringkas dan informatif. Panel-panel terorganisir menyajikan gambaran menyeluruh tentang performa dan aktivitas sistem, memudahkan pengguna untuk memantau aktivitas serta hasil analisis. Fitur utama pada dashboard meliputi Data Minat Pengguna dan Hasil Pengelompokan Dokumen Berdasarkan Metode Savoy yang memberikan wawasan lebih lanjut mengenai preferensi pengguna dan hasil pencarian lagu. Untuk tampilan *dashboard* ditunjukkan dalam Gambar 7.

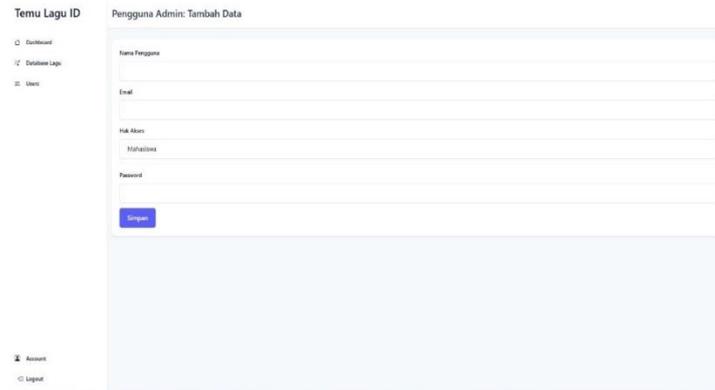


Gambar 7 Tampilan *Dashboard*

4. Tampilan Halaman *Form Add/Update* Pengguna

5. Halaman *form* ini digunakan untuk menambah atau memperbaiki informasi pengguna dalam sistem. Dengan tata letak yang bersih dan intuitif, form ini memudahkan admin untuk mengelola data pengguna. Pengguna dapat memasukkan atau memperbaiki informasi seperti nama

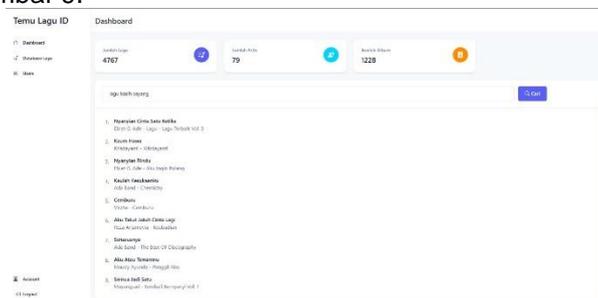
pengguna, *email*, peran pengguna, dan kata sandi. Setiap elemen pada halaman ini dilengkapi dengan validasi untuk memastikan bahwa data yang dimasukkan akurat dan sesuai dengan format yang diinginkan. Gambar 8 menunjukkan Tampilan Halaman *Form Add/Update* Pengguna.



Gambar 8 Tampilan Halaman *Form Add/Update* Pengguna

6. Tampilan Hasil Rekomendasi

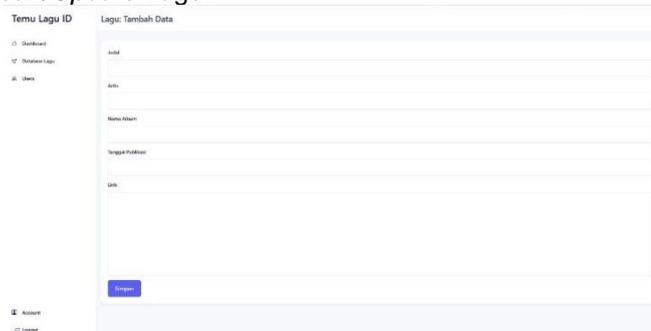
Hasil rekomendasi lagu ditampilkan berdasarkan *query* yang dimasukkan oleh pengguna. Sistem menyajikan informasi yang relevan dengan urutan yang memudahkan pengguna untuk menemukan lagu sesuai preferensi mereka. Daftar hasil rekomendasi diurutkan berdasarkan nilai relevansi dan diorganisasi dalam tabel yang mudah dibaca. Jika tidak ada hasil yang sesuai, sistem akan menampilkan pesan error dengan saran pencarian ulang. Tampilan rekomendasi ditunjukkan dalam Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Hasil Rekomendasi

7. Tampilan Halaman *Form* Tambah/*Update* Lagu

Halaman *form* ini digunakan oleh *admin* untuk menambah atau memperbarui informasi lagu dalam sistem. *Form* ini memudahkan admin untuk mengelola data lagu dengan akurasi tinggi, dengan *field* seperti judul lagu, nama artis, tahun publikasi, dan lirik lagu. Sistem memberikan konfirmasi keberhasilan setelah data lagu berhasil disimpan. Pada Gambar 10 menunjukkan tampilan Halaman *Form* Tambah/*Update* Lagu.

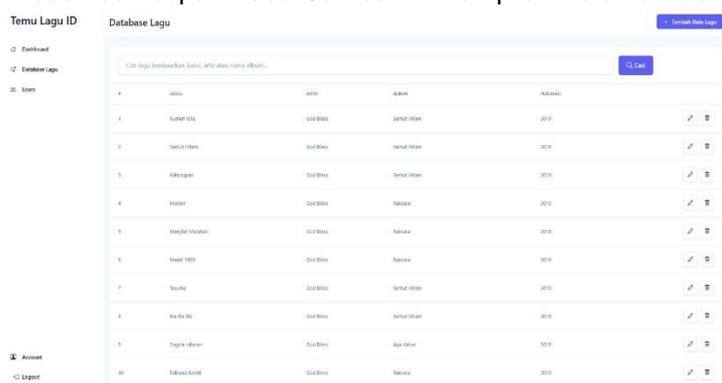


Gambar 10 Tampilan Halaman *Form* Tambah/*Update* Lagu

8. Tampilan Halaman *Database* Lagu

9. Halaman database lagu adalah pusat pengelolaan data lagu dalam sistem. Data lagu ditampilkan dalam tabel yang memudahkan admin untuk menambah, mengedit, atau menghapus lagu. Fitur pencarian memungkinkan pengguna untuk mencari lagu berdasarkan judul, artis, atau album.

Tombol aksi seperti Edit, Hapus, dan Tambah Lagu memungkinkan pengelolaan data lagu dilakukan dengan mudah dan cepat. Pada Gambar 11 Tampilan Halaman *Database Lagu*.



Gambar 11 Tampilan Halaman *Database Lagu*

3.3 Hasil Uji

Dalam penelitian ini, berbagai pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem temu kembali musik populer Indonesia yang dikembangkan menggunakan metode Savoy. Sistem ini dirancang untuk memungkinkan pengguna melakukan pencarian informasi dengan efisiensi dan akurasi tinggi. Pengujian yang dilakukan mencakup pengujian *indexing*, pengujian *retrieval*, dan pengujian responden untuk memastikan konsistensi serta efektivitas sistem dalam mengidentifikasi dan merekomendasikan musik yang sesuai dengan karakteristik yang diinginkan pengguna.

Pada pengujian *indexing*, sistem menghitung bobot pada setiap term yang terdapat dalam dokumen musik. Data sampel yang digunakan dalam pengujian ini berjumlah 150 dokumen. Hasil perhitungan *indeks* menunjukkan bobot pada setiap term, misalnya untuk kata "kasih" yang terdapat pada dokumen dengan ID 577, bobotnya adalah 2,661986438. Selain itu, pengujian waktu *indexing* menunjukkan bahwa waktu proses indeks meningkat seiring bertambahnya jumlah dokumen yang diindeks. Pengujian ini mencatatkan waktu sebesar 1,411 detik untuk mengindeks 150 dokumen dengan total 6.856 term.

Selanjutnya, pengujian *retrieval* dilakukan untuk mencari dokumen yang relevan berdasarkan *query* yang dimasukkan oleh pengguna. Sistem menampilkan dokumen yang relevan dengan menghitung nilai *cosine similarity*. Pengujian *recall* dan *precision* juga dilakukan dengan menggunakan sampel data yang sama. Hasilnya menunjukkan bahwa *recall* cukup stabil dengan nilai optimal pada beberapa pengujian, meskipun beberapa pengujian menunjukkan nilai *recall* 0 karena tidak ditemukan dokumen yang relevan. *Precision* cenderung *fluktuatif*, dipengaruhi oleh tingkat spesifikasi kata kunci yang digunakan.

Terakhir, pengujian responden dilakukan dengan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) untuk mengevaluasi tingkat kegunaan sistem. Sebanyak 42 responden dari Universitas Udayana memberikan penilaian melalui kuesioner SUS setelah menggunakan sistem. Hasil dari pengujian ini memberikan wawasan tentang kenyamanan dan keefektifan penggunaan sistem dari perspektif pengguna, yang dapat digunakan untuk meningkatkan sistem lebih lanjut.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fungsi-fungsi seperti *getTermFrequencyV2*, *getInverseDocumentFrequency*, dan *cosineSimilarity* telah diimplementasikan dengan baik untuk menghitung bobot term dan relevansi dokumen pada sistem temu kembali musik populer Indonesia. Kombinasi metode TF-IDF dan Cosine Similarity memberikan hasil pencarian yang akurat dengan tingkat relevansi yang tinggi. Implementasi metode Savoy dalam sistem berbasis web memungkinkan pengguna untuk melakukan pencarian musik populer dengan mudah dan efisien. Penggunaan *framework Laravel* dan basis data *MySQL* telah membantu menciptakan antarmuka yang *user-friendly* dan sistem yang terorganisasi dengan baik. Selain itu, sistem temu kembali musik populer Indonesia ini mampu memberikan rekomendasi musik yang relevan dengan tingkat akurasi yang memadai berdasarkan kesamaan kosinus antara *query* dan dokumen-dokumen dalam basis data.

Referensi

- [1] Angriawan, Kurniadi. 2009. Pengenalan Sidik Jari Menggunakan Support Vector Machine (SVM). Bandung. Fakultas Elektro dan Komunikasi.
- [2] Agus AZ, Setiono AN. Klasifikasi Dokumen Berita Kejadian Berbahasa Indonesia dengan Algoritma Single Pass Clustering. Proceeding of SITIA. Surabaya. 2002: 1-6.
- [3] Adhitia, Ramadan Purwarianti, Ayu. 2009. Penilaian esai jawaban bahasa Indonesia menggunakan metode SVM-LSA dengan fitur generic. Bandung: Institute Teknologi Bandung.
- [4] Erk, K., 2008. A Structured Vector Space Model for Word Meaning in Context. Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing. Association for Computational Linguistics.897-906.
- [5] Furey T.S, et al., "Support vector machine classification and validation of cancer tissue samples using microarray expression data", Bioinformatics, Vol.16, No.10, 2000.
- [6] L.delavenia. 2015. Perancangan Information Retrieval System dengan Metode Extended Boolean dan Savoy: Medan .stmik time.
- [7] M.Syafrullah, Syaiful Anwar, 2016. Klasifikasi Kerusakan Kawasan Konservasi Dengan Metode Support Vector Machine (Svm) Menggunakan Kernel Gaussian: Studi Kasus The Nature Conservancy. Jakarta selatan: Universitas Budi Luhur.
- [8] Nugroho, B. 2004. "Database Relational Dengan MySQL ". Andi : Yogyakarta.
- [9] Sutabri, T., 2010, Analisa Sistem Informasi, Andi Offset, Yogyakarta. Hartono J, 2009, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Penerbit: Andi Offset, Yogyakarta.
- [10] Feldman,R dan James S. 2007. The Text Mining Handbook. England.Cambridge University Press.
- [11] Amin, F. (2013). Sistem Temu Kembali Informasi dengan Pemeringkatan Metode Vector Space Model. Dinamik, 18(2).
- [12] Raharjo, S., & Winarko, E. (2014). Klasterisasi, klasifikasi dan peringkasan teks berbahasa indonesia. Prosiding KOMMIT.
- [13] Sanjaya, F. (2017). Pemanfaatan Sistem Temu Kembali Informasi dalam Pencarian Dokumen Menggunakan Metode Vector Space Model. J-INTECH, 5(02), 147–153
- [14] Apriani, Zakiyudin, H., & Marzuki, K. (2021). Penerapan Algoritma Cosine Similarity dan Pembobotan TF-IDF System Penerimaan Mahasiswa Baru pada Kampus Swasta. Jurnal Bumigora Information Technology (BITe), 3(1), 19-27. doi:10.30812/bite.v3i1.1110
- [15] Kurniadi, D., Haviana, S., & Novianto, A. (2020). Implementasi Algoritma Cosine Similarity pada sistem arsip dokumen di Universitas Islam Sultan Agung. TRANSFORMTIKA, 17(2), 124 – 132.

This page is intentionally left blank.