

Pemanfaatan TF-IDF Untuk Pengembangan Sistem Bantu Belajar Siswa Dengan Gaya Belajar Visual

^{1*}Aji Pangestu, ²Risky Aswi Ramadhani, ³Julian Sahertian

¹²³ Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹iajipangestu0829@gmail.com, ²riskyaswi@gmail.com, ³juliansahertian@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Risky Aswi Ramadhani

Abstrak— Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem bantu belajar untuk siswa dengan gaya belajar visual menggunakan metode extractive summarization berbasis TF-IDF dan visualisasi otomatis. Sistem memanfaatkan teknologi speech-to-text untuk mengubah audio pembelajaran menjadi teks, kemudian melakukan proses preprocessing, pembobotan TF-IDF, ekstraksi kata kunci, dan image indexing untuk menghasilkan ringkasan serta visualisasi gambar yang relevan. Pengujian dilakukan menggunakan compression ratio dan evaluasi pengguna berbasis angket skala Likert terhadap 24 responden yang terdiri dari 22 siswa dan 2 guru. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan ringkasan dengan nilai compression ratio antara 27,48% hingga 38,16%. Selain itu, mayoritas pengguna memberikan penilaian Setuju dan Sangat Setuju terhadap kualitas ringkasan dan visualisasi gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TF-IDF cukup efektif digunakan untuk mendukung pembelajaran berbasis visual secara lebih interaktif dan terstruktur.

Kata Kunci—TF-IDF, extractive summarization, pembelajaran visual, speech-to-text, visualisasi otomatis

Abstract— This study aims to develop a learning assistance system for visual learners using TF-IDF-based extractive summarization and automatic visualization. The system utilizes speech-to-text technology to convert learning audio into text, followed by preprocessing, TF-IDF weighting, keyword extraction, and image indexing to generate summaries and relevant visualizations. The evaluation was conducted using compression ratio testing and user evaluation based on a Likert-scale questionnaire involving 24 respondents consisting of 22 students and 2 teachers. The results showed that the system produced summaries with compression ratio values ranging from 27.48% to 38.16%. In addition, most users gave Agree and Strongly Agree responses toward the quality of summaries and image visualizations. The findings indicate that the TF-IDF method is effective in supporting visual-based learning in a more interactive and structured manner.

Keywords— automatic visualization, extractive summarization, TF-IDF, visual learning

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong pemanfaatan berbagai media pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas proses belajar. Namun, materi pembelajaran berbasis audio atau video umumnya memiliki durasi yang cukup panjang sehingga siswa sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan memahami informasi penting. Permasalahan ini lebih dirasakan oleh siswa dengan gaya belajar visual yang cenderung lebih mudah memahami materi melalui gambar, ilustrasi, dan representasi visual. Kruger dan Doherty menyatakan bahwa penyajian informasi

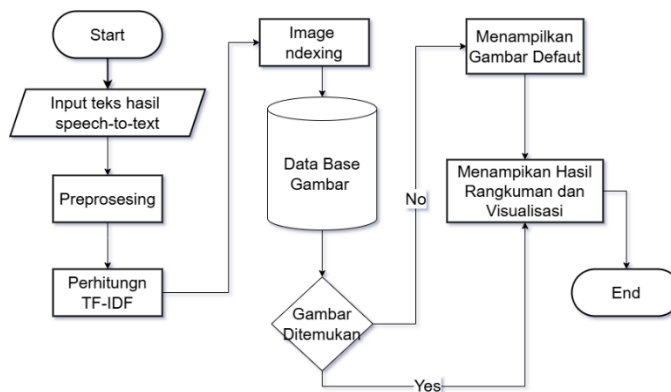
yang didukung elemen visual dapat membantu mengurangi beban kognitif dan meningkatkan pemahaman dalam pembelajaran berbasis video [1].

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu siswa memahami materi adalah dengan menyediakan ringkasan otomatis dari sumber pembelajaran. Metode Term Frequency–Inverse Document Frequency (TF-IDF) banyak digunakan dalam proses extractive summarization karena mampu mengidentifikasi kata-kata penting berdasarkan tingkat kemunculannya dalam dokumen. Penelitian Virumeshwaran dan Thirumahal menunjukkan bahwa TF-IDF efektif digunakan untuk mengidentifikasi kata-kata penting dalam proses extractive summarization [2]. Selain itu, Zaware dkk. mengombinasikan TF-IDF dengan TextRank dan memperoleh hasil yang baik dalam proses peringkasan otomatis [3]. TF-IDF juga telah digunakan dalam proses ekstraksi kata kunci untuk mengidentifikasi informasi penting yang dapat merepresentasikan isi dokumen [4].

Penelitian sebelumnya telah menerapkan TF-IDF pada peringkasan teks maupun video secara otomatis [5]. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada proses summarization dan belum mengintegrasikan hasil ringkasan dengan visualisasi yang mendukung karakteristik pembelajar visual. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem bantu belajar yang memanfaatkan TF-IDF untuk menghasilkan ringkasan otomatis dan ekstraksi kata kunci dari materi berbasis audio. Kata kunci yang diperoleh kemudian digunakan dalam proses image indexing untuk menampilkan gambar yang relevan dengan materi sehingga dapat membantu siswa memahami informasi secara lebih efektif sesuai dengan gaya belajar visual.

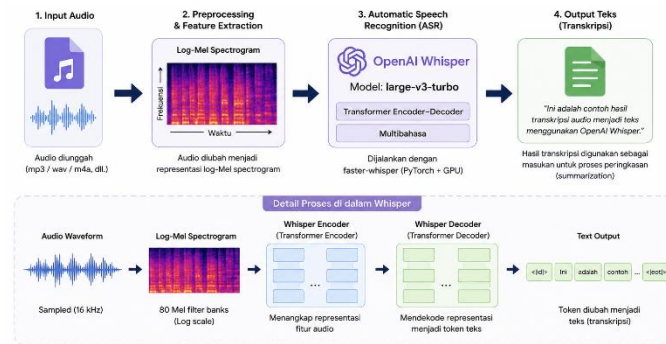
II. METODE

Metode penelitian pada studi ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem bantu belajar berbasis visual dengan memanfaatkan teknologi *speech-to-text*, metode TF-IDF, dan *image indexing*. Sistem dirancang untuk menghasilkan rangkuman materi pembelajaran secara otomatis serta menampilkan visualisasi gambar yang relevan guna membantu proses pemahaman pengguna. Alur kerja sistem dimulai dari input teks hasil *speech-to-text*, dilanjutkan dengan tahap *preprocessing*, perhitungan TF-IDF, hingga proses pencarian gambar pada basis data. Rancangan alur sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur proses sistem

A. *speech-to-text*

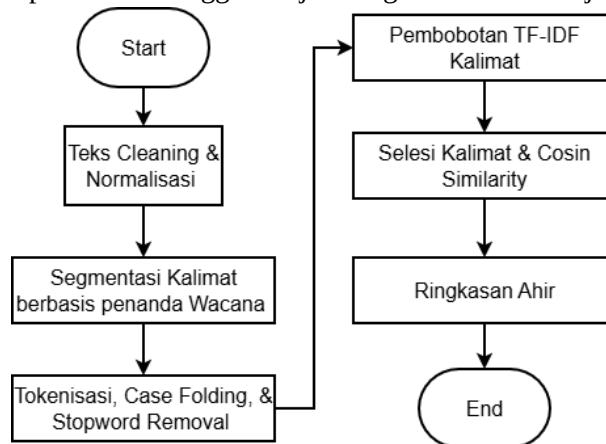


Gambar 2. Alur *Speech to Text* dengan *Whisper*

Tahap awal sistem adalah mengonversi audio menjadi teks menggunakan OpenAI Whisper, yaitu model Automatic Speech Recognition (ASR) berbasis transformer yang mampu menghasilkan transkripsi multibahasa dengan tingkat akurasi tinggi [6]. Pada implementasinya, proses transkripsi dilakukan menggunakan pustaka *faster-whisper* dengan model *large-v3-turbo* yang memanfaatkan akselerasi GPU melalui framework *PyTorch*. Audio yang diunggah terlebih dahulu diubah menjadi representasi log-Mel spectrogram sebelum didekode menjadi teks. Hasil transkripsi kemudian digunakan sebagai masukan pada proses peringkasan otomatis (*summarization*).

B. *Extractive Summarization*

Proses peringkasan dilakukan menggunakan metode *extractive summarization* berbasis TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) yang bekerja dengan menghitung bobot kata untuk menentukan tingkat kepentingan setiap kalimat dalam dokumen [7]. Agar metode ini dapat memproses data transkripsi video pembelajaran (lisan) secara optimal, sistem menerapkan rangkaian preprocessing yang terstruktur. Secara garis besar, tahapan sistem dari data transkripsi mentah hingga menjadi ringkasan akhir disajikan pada Gambar 1.



Gambar 3. Alur *Preprocessing*

1) *Teks Cleaning dan Normalisasi*

Tahap awal pemrosesan dilakukan dengan membersihkan teks transkripsi menggunakan metode *Regular Expression* (RegEx) untuk menghilangkan kata-kata tidak relevan serta melakukan normalisasi hasil transkripsi. Proses ini menghasilkan teks yang lebih terstruktur sebagai masukan pada tahap berikutnya. Contoh hasil pembersihan dokumen ditampilkan pada Tabel 1.

Table 1. simulasi pembersihan dokumen transkripsi

No	Tahapan Preprocessing	Aturan / RegEx (Pola)	Contoh Input	Hasil Proses (Output)	Deskripsi Analitis
1	<i>Greeting & Hesitation Removal</i>	(halo\s+semuanya) ee	"Halo semuanya, ee pada..."	" , pada..."	Menghilangkan kalimat pembuka informal dan jeda berpikir verbal (<i>hesitation pause</i>).
2	<i>Channel Opener & STT Normalization</i>	(pada\s+kesempatan\s+...) ri	"...kita akan membahas pancasila- sila ya. Dasar negara ri..."	"...Pancasila ya. Dasar negara Republik Indonesia..."	Memotong frasa transisional pembuka video dan memperbaiki kata salah eja hasil transkripsi <i>speech-to-text</i> (STT).
3	<i>CTA & Outro Removal</i>	jangan\s+lupa\s+(like subscribe ...)	"...kesatuan indonesia, oke jangan lupa subscribe ya."	"...kesatuan indonesia,"	Menghapus pesan <i>Call-To-Action</i> (CTA) platform media sosial pada bagian akhir video.

2) Segmentasi Kalimat Berbasis Penanda Wacana (*Discourse Markers*)

Setelah tahap pembersihan, sistem melakukan segmentasi kalimat menggunakan pustaka NLTK. Untuk mengatasi keterbatasan transkripsi lisan yang sering tidak memiliki tanda baca, diterapkan aturan tambahan berbasis *discourse markers* seperti "kemudian" dan "setelah itu" guna memisahkan kalimat secara lebih akurat. Simulasi proses segmentasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Simulasi Segmentasi Kalimat Berbasis Discourse Markers

Input Teks Pasca-Cleaning	Proses Pemecahan (<i>Discourse Splitting</i>)	Hasil Segmentasi (<i>Fine Splitting</i>)
"Pancasila itu adalah dasar negara Republik Indonesia nah kemudian Pancasila merupakan pandangan hidup bangsa kita setelah itu Pancasila itu adalah dasar negara kesatuan Indonesia."	1. Proses NLTK <code>sent_tokenize</code> menghasilkan satu kalimat karena tidak ditemukan tanda titik (.) pada teks.	S1: "Pancasila itu adalah dasar negara Republik Indonesia nah"
	2. Karena jumlah kata melebihi 20 kata, sistem menjalankan <i>Primary Discourse Splitting</i> menggunakan pola <i>regular expression</i> berikut:	S2: "kemudian Pancasila merupakan pandangan hidup bangsa kita"
	• <code>(?<=[a-z])\s+(?=kemudian\b) →</code> pemecahan dilakukan sebelum kata <i>kemudian</i> . • <code>(?<=[a-z])\s+(?=setelah\s+itu\b) →</code> pemecahan dilakukan sebelum frasa <i>setelah itu</i> .	S3: "setelah itu Pancasila itu adalah dasar negara kesatuan Indonesia."

3) Tokenisasi Kata, *Case Folding*, dan Penghapusan *Stopword*

Tahap akhir *preprocessing* adalah tokenisasi kata, *case folding*, dan penghapusan *stopword* untuk menghasilkan kata-kata penting yang siap diproses lebih lanjut. Proses ini menggunakan aturan *regular expression* serta kombinasi daftar *stopword* NLTK dan Bahasa Indonesia. Simulasi hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Table 3. Simulasi *Tokenisasi Kata, Case Folding*, dan *Stopword Removal*

Indeks	Kalimat Hasil Segmentasi	Token Kata Hasil Regex ([a-zA-Z0-9-]+)	Hasil <i>Case Folding</i> (Lowercase)	Hasil <i>Stopword Removal</i> (Penyaringan)
S1	"Pancasila itu adalah dasar negara Republik Indonesia."	["Pancasila", "itu", "adalah", "dasar", "negara", "Republik", "Indonesia"]	["pancasila", "itu", "adalah", "dasar", "negara", "republik", "indonesia"]	["pancasila", "dasar", "negara", "republik", "indonesia"] (<i>Stopword dihapus: "itu", "adalah"</i>)
S2	"Pancasila merupakan pandangan hidup bangsa kita."	["Pancasila", "merupakan", "pandangan", "hidup", "bangsa", "kita"]	["pancasila", "merupakan", "pandangan", "hidup", "bangsa", "kita"]	["pancasila", "pandangan", "hidup", "bangsa"] (<i>Stopword dihapus: "merupakan", "kita"</i>)
S3	"Pancasila itu adalah dasar negara kesatuan Indonesia."	["Pancasila", "itu", "adalah", "dasar", "negara", "kesatuan", "Indonesia"]	["pancasila", "itu", "adalah", "dasar", "negara", "kesatuan", "indonesia"]	["pancasila", "dasar", "negara", "kesatuan", "indonesia"] (<i>Stopword dihapus: "itu", "adalah"</i>)

4) Pembobotan TF-IDF Tingkat Kalimat

Setelah tahap *preprocessing* selesai, sistem menghitung bobot TF-IDF pada tingkat kalimat menggunakan rumus *smoothing* untuk menjaga kestabilan perhitungan bobot kata dan menghindari pembagian dengan nol, yaitu:

$$TF-IDF(t, d) = TF(t, d) \times \left(\ln \left(\frac{N}{DF(t)+1} \right) + 1 \right) \quad (1)$$

Keterangan:

- 1) $TF(t, d)$ merupakan frekuensi kemunculan kata pada dokumen,
- 2) N merupakan jumlah total dokumen,
- 3) $DF(t)$ merupakan jumlah dokumen yang mengandung kata tertentu.
- 4) $\ln$ = Logaritma natural (berbasis $e \approx 2,718$).

Pada simulasi ini, digunakan tiga kalimat hasil prapemrosesan sehingga diperoleh nilai $N = 3$

Table 4. Hasil Perhitungan TF-IDF *Term*

Term	DF	IDF	TF	Bobot TF-IDF
pancasila	3	1,00	3	3,00
dasar	2	1,29	2	2,58
negara	2	1,29	2	2,58
indonesia	2	1,29	2	2,58
republik	1	1,69	1	1,69
pandangan	1	1,69	1	1,69
hidup	1	1,69	1	1,69
bangsa	1	1,69	1	1,69
kesatuan	1	1,69	1	1,69

Berdasarkan hasil pembobotan pada Tabel 4, term yang hanya muncul pada satu kalimat memiliki nilai IDF lebih tinggi dibandingkan term yang muncul pada seluruh kalimat. Nilai bobot TF-IDF tersebut kemudian digunakan untuk menghitung skor setiap kalimat.

Table 5. Hasil Skor Kalimat

Kalimat	Skor TF-IDF
S1	11,43
S2	8,07
S3	11,43

Berdasarkan Tabel 5, kalimat S1 dan S3 memperoleh skor tertinggi sehingga dipilih sebagai kandidat ringkasan. Selanjutnya dilakukan pengujian redundansi menggunakan cosine similarity.

a) Pemilihan Kalimat Ringkasan dan Eliminasi *Redundansi*

Tahap selanjutnya adalah memilih kalimat dengan skor TF-IDF tertinggi sebagai kandidat ringkasan. Guna menghindari terjadinya pengulangan informasi (redundansi), sistem menerapkan metode Cosine Similarity dengan nilai ambang batas (threshold) sebesar 0,85. Rumus Cosine Similarity ditunjukkan pada Persamaan (2).

$$\text{Cosine Similarity}(A, B) = \frac{A \cdot B}{|A| \times |B|} \quad (2)$$

Table 6. Hasil Evaluasi Redundansi Kalimat

Pasangan Kalimat	Cosine Similarity	Keputusan
S1 – S3	0,8935	Eliminasi S3
S1 – S2	< 0,85	Dipertahankan

Pada Tabel 6 nilai cosine similarity antara S1 dan S3 sebesar 0,8935 melebihi threshold 0,85 sehingga S3 dianggap redundan dan dieliminasi. Kalimat S2 memiliki tingkat kemiripan di bawah threshold sehingga tetap dipertahankan dalam ringkasan akhir.

C. Keyword Extraction dan Image Indexing

Kata kunci dominan hasil pembobotan TF-IDF digunakan untuk mencari gambar yang relevan melalui *image indexing*. Pencarian dilakukan menggunakan pendekatan *hybrid search* yang mengombinasikan *sentence embedding*, *lexical overlap*, dan indeks Jaccard untuk meningkatkan kesesuaian antara kata kunci dan metadata gambar [8]. Gambar dengan skor di atas *confidence threshold* 0,40 ditampilkan sebagai visualisasi pendukung yang dapat membantu meningkatkan pemahaman materi pada pembelajaran berbasis multimedia [9]. Secara matematis, skor keselarasan gambar ke-*i* (*Score_i*) dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Score}_i = (\text{Score}_{\text{semantic}} \times 0,55) + (\text{Score}_{\text{overlape}} \times 0,35) + (\text{Score}_{\text{jaccard}} + 0,10) \quad (3)$$

Table 7. Keputusan Visualisasi Gambar

Score Hybrid	Gambar
0.8219 ≥ 0.40 (<i>threshold</i> minimal), berkas gambar lambang_pancasila.png dinyatakan sangat relevan	

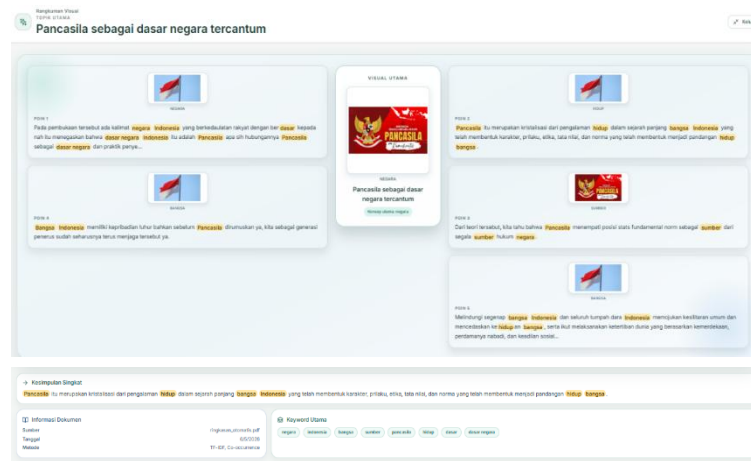
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem



Gambar 4. Halaman *Input*

Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman utama sistem bantu belajar visual. Pada halaman ini, pengguna dapat mengunggah materi pembelajaran melalui perangkat, tautan, maupun rekaman suara sebelum dilakukan proses transkripsi dan *extractive summarization* berbasis TF-IDF



Gambar 5. Halaman Hasil Rangkuman

Gambar 4 menunjukkan hasil implementasi sistem setelah proses *speech-to-text* dan *extractive summarization* dilakukan. Sistem berhasil menghasilkan ringkasan materi dalam bentuk poin-poin utama, menampilkan keyword dominan, serta visualisasi gambar yang relevan dengan isi materi pembelajaran untuk mendukung pembelajar visual

B. Pengujian *Compression Rasio*

Pengujian compression ratio dilakukan untuk mengukur tingkat keringkasan hasil *extractive summarization* dibandingkan dengan jumlah kalimat pada transkripsi asli. Metrik ini menunjukkan proporsi panjang ringkasan terhadap dokumen sumber sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi efisiensi proses peringkasan [9]. Semakin kecil nilai compression ratio, semakin ringkas hasil ringkasan yang dihasilkan sistem. Perhitungan compression ratio dilakukan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Compression Ratio} = \frac{\text{Jumlah Kalimat Ringkasan}}{\text{Jumlah Kalimat Asli}} \times 100\% \quad (3)$$

Pengujian dilakukan pada beberapa sampel materi pembelajaran berbasis audio. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Table 8. Hasil Pengujian *Compression Ratio*

Materi	Jumlah kata asli	Jumlah Kata Ringkasan	Compression Ratio
--------	------------------	-----------------------	-------------------

Kebangkitan Nasional dan Sumpah Pemuda	621	237	38,16%
Kedudukan dan Fungsi Pancasila	695	191	27,48%
Hak dan Kewajiban Warga Negara	742	228	30,72%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, sistem mampu menghasilkan ringkasan dengan nilai *compression ratio* yang bervariasi pada setiap materi pembelajaran. Materi “Kedudukan dan Fungsi Pancasila” memperoleh nilai *compression ratio* terendah sebesar 27,48%, sedangkan materi “Kebangkitan Nasional dan Sumpah Pemuda” memiliki nilai tertinggi sebesar 38,16%. Sementara itu, materi “Hak dan Kewajiban Warga Negara” menghasilkan nilai *compression ratio* sebesar 30,72%.

C. Evaluasi Pengguna

Evaluasi pengguna dilakukan untuk menilai tingkat kelayakan dan penerimaan sistem menggunakan angket skala Likert 1–5 [10]. Pengujian melibatkan 24 responden yang terdiri atas 22 siswa dan 2 guru setelah mencoba sistem secara langsung. Aspek yang dinilai meliputi kemudahan penggunaan, kualitas ringkasan, relevansi visualisasi gambar, tampilan antarmuka, serta manfaat sistem dalam pembelajaran. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian pada kategori Setuju dan Sangat Setuju, yang mengindikasikan bahwa sistem diterima dengan baik dan layak digunakan sebagai media bantu belajar berbasis visual.

Table 9. Hasil Evaluasi Pengguna

No	Aspek Penilaian	Hasil Dominan
1	Ringkasan mudah dipahami	Sangat Setuju
2	Ringkasan membantu memahami materi	Sangat Setuju
3	Gambar sesuai isi materi pembelajaran	Sangat Setuju
4	Visualisasi membantu proses belajar	Sangat Setuju
5	Kombinasi ringkasan dan gambar efektif	Sangat Setuju
6	Sistem membantu proses belajar	Sangat Setuju

Berdasarkan hasil evaluasi, sistem memperoleh respons positif terutama pada aspek kualitas ringkasan dan relevansi visualisasi gambar. Responden menilai bahwa kombinasi ringkasan otomatis dan visualisasi mampu membantu memahami inti materi secara lebih cepat dan efektif, khususnya bagi siswa dengan gaya belajar visual. Meskipun demikian, beberapa masukan masih diberikan pada aspek tampilan antarmuka sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan kenyamanan pengguna.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode TF-IDF berhasil diterapkan untuk menghasilkan ringkasan otomatis dan ekstraksi kata kunci dari materi berbasis audio. Kata kunci yang diperoleh kemudian dimanfaatkan dalam proses *image indexing* untuk menampilkan visualisasi gambar yang relevan dengan materi pembelajaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan ringkasan yang lebih ringkas dengan tingkat relevansi visual yang baik, sedangkan

hasil evaluasi pengguna menunjukkan bahwa sistem diterima secara positif dan dinilai mampu membantu memahami materi secara lebih efektif, khususnya bagi siswa dengan gaya belajar visual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. L. Kruger and S. Doherty, "Measuring cognitive load in the presence of educational video: Towards a multimodal methodology," *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 32, no. 6, pp. 19–31, Dec. 2016, doi: 10.14742/AJET.3084.
- [2] M. V. T and R. Thirumahal, "TF-IDF Vectorization and Clustering for Extractive Text Summarization," *Journal of Information Technology and Digital World*, vol. 6, no. 1, pp. 96–111, Apr. 2024, doi: 10.36548/JITDW.2024.1.008.
- [3] S. Zaware, D. Patadiya, A. Gaikwad, S. Gulhane, and A. Thakare, "Text Summarization using TF-IDF and Textrank algorithm," *Proceedings of the 5th International Conference on Trends in Electronics and Informatics, ICOEI 2021*, pp. 1399–1407, Jun. 2021, doi: 10.1109/ICOEI51242.2021.9453071.
- [4] R. S. Aisami, "Learning Styles and Visual Literacy for Learning and Performance," *Procedia Soc. Behav. Sci.*, vol. 176, pp. 538–545, Feb. 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.508.
- [5] A. Gothankar, L. Gupta, N. Bisht, S. Nehe, and Prof. M. Bansode, "Extractive Text and Video Summarization using TF-IDF Algorithm," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 10, no. 3, pp. 927–932, Mar. 2022, doi: 10.22214/IJRASET.2022.40775.
- [6] A. Radford, J. W. Kim, T. Xu, G. Brockman, C. McLeavey, and I. Sutskever, "Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision," *Proc. Mach. Learn. Res.*, vol. 202, pp. 28492–28518, Dec. 2022, doi: 10.48550/arXiv.2212.04356.
- [7] J. J. Sihombing, A. Arnita, S. I. Al Idrus, and D. Y. Niska, "Implementation of text summarization on indonesian scientific articles using textrank algorithm with TF-IDF web-based," *Journal of Soft Computing Exploration*, vol. 5, no. 3, pp. 310–319, Dec. 2024, doi: 10.52465/JOSCEX.V5I3.475.
- [8] J. Iuzzini-Seigel, K. M. Allison, and R. Stoeckel, "A Tool for Differential Diagnosis of Childhood Apraxia of Speech and Dysarthria in Children: A Tutorial," *Lang. Speech Hear. Serv. Sch.*, vol. 53, no. 4, pp. 926–946, Oct. 2022, doi: 10.1044/2022_LSHSS-21-00164;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER.
- [9] Supriyono, A. P. Wibawa, Suyono, and F. Kurniawan, "A survey of text summarization: Techniques, evaluation and challenges," *Natural Language Processing Journal*, vol. 7, p. 100070, Jun. 2024, doi: 10.1016/J.NLP.2024.100070.
- [10] A. Joshi, S. Kale, S. Chandel, and D. K. Pal, "Likert Scale: Explored and Explained," *Current Journal of Applied Science and Technology*, vol. 7, no. 4, pp. 396–403, Feb. 2015, doi: 10.9734/BJAST/2015/14975.