

**PENGEMBANGAN SISTEM BANTU BELAJAR UNTUK
SISWA DENGAN GAYA BELAJAR VISUAL MENGGUNAKAN
EXTRACTIVE SUMMARIZATION DAN VISUALISASI
OTOMATIS**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Aji Pangestu

NPM : 2213020199

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2026**

Skripsi Oleh :

Aji Pangestu
NPM : 2213020199

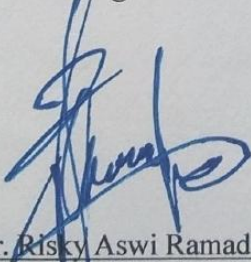
Judul :

**PENGEMBANGAN SISTEM BANTU BELAJAR UNTUK SISWA
DENGAN GAYA BELAJAR VISUAL MENGGUNAKAN EXTRACTIVE
SUMMARIZATION DAN VISUALISASI OTOMATIS**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri.

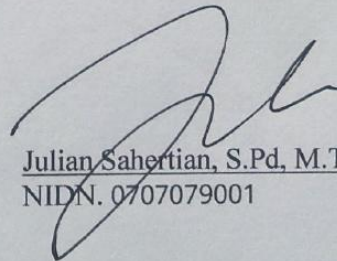
Tanggal : 18 Juni 2026

Pembimbing I



Dr. Risky Aswi Ramadhani, M. Kom
NIDN. 0708049001

Pembimbing II



Julian Sahertian, S.Pd, M.T
NIDN. 0707079001

Skripsi Oleh :

Aji Pangestu
NPM: 2213020199

**PENGEMBANGAN SISTEM BANTU BELAJAR UNTUK SISWA
DENGAN GAYA BELAJAR VISUAL MENGGUNAKAN EXTRACTIVE
SUMMARIZATION DAN VISUALISASI OTOMATIS**

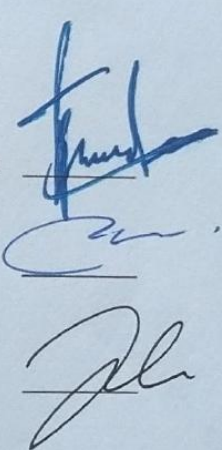
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 20 Juli 2026

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat

Panitia Pengujian :

1. Ketua : **Dr. Risky Aswi Ramadhani, S.Kom, M.Kom**
2. Penguji I : **Ratih Kumalasari Niswatin, S.ST, M.Kom.**
3. Penguji II : **Julian Sahertian, S.Pd, M.T**



Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Aji Pangestu

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 29 Agustus 2002

NPM : 2213020199

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 18 Juli 2026

Yang Menyatakan



Aji Pangestu

NPM. 2213020199

HALAMAN MOTO

Janji Nya

“bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya”
QS. An-Najm: 39

Tetapi Ujianya Juga Pasti

“Sungguh, Kami benar-benar akan mengujimu sehingga mengetahui orang-orang
yang berjihad dan bersabar di antara kamu serta menampakkan (kebenaran)
berita-berita (tentang) kamu”
QS. Muhammad: 31

Tetapi Ia pun yakin kita bisa

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya”
QS. Al-Baqarah: 286

RINGKASAN

Aji Pangestu. Pengembangan Sistem Bantu Belajar Untuk Siswa Dengan Gaya Belajar Visual Menggunakan *Extractive Summarization* Dan Visualisasi Otomatis, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026.

Kata Kunci : Sistem Bantu Belajar, *Speech-to-Text*, TF-IDF, *Image indexing*, *Whisper*, *Sentence Transformer*.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem bantu belajar untuk anak dengan tipe belajar visual yang mampu mengubah materi pembelajaran dari sumber audio menjadi ringkasan teks yang disertai visualisasi gambar relevan. Sistem memanfaatkan teknologi *Speech-to-Text* menggunakan model *Whisper* untuk mengonversi audio menjadi teks, kemudian menerapkan metode peringkasan ekstraktif berbasis TF-IDF untuk menghasilkan ringkasan materi. Selanjutnya, visualisasi gambar diperoleh melalui mekanisme *image indexing* yang memanfaatkan ekstraksi kata kunci dan pencocokan semantik menggunakan *Sentence Transformer* terhadap basis data gambar sehingga mampu menampilkan ilustrasi yang sesuai dengan isi materi pembelajaran.

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Waterfall* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Implementasi sistem menggunakan *FastAPI* sebagai *Backend* dan *ReactJS* sebagai *Frontend*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan transkripsi dengan akurasi sebesar 96,23% dan nilai *Word Error Rate* (WER) sebesar 3,77%. Metode *Extractive Summarization* berbasis TF-IDF berhasil menghasilkan ringkasan yang representatif dengan *Compression Ratio* kalimat sebesar 50% dan reduksi kata sebesar 26%, sedangkan modul *Image Indexing* mampu menampilkan gambar yang relevan berdasarkan kata kunci hasil ekstraksi. Pengujian performa sistem menunjukkan bahwa seluruh jenis input, yaitu *file* audio MP3, video *YouTube*, dan rekaman suara langsung, berhasil diproses dengan baik, dengan proses transkripsi menjadi tahapan yang membutuhkan waktu komputasi paling lama dibandingkan tahapan lainnya. Selain itu, pengujian *Usability* yang melibatkan 24 responden memperoleh tingkat kelayakan sebesar 83,17% dengan kategori Sangat Layak, sedangkan aspek visualisasi memperoleh skor tertinggi sebesar 91,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki kinerja yang baik, layak digunakan, serta mampu mendukung penyajian materi pembelajaran yang lebih ringkas dan visual sesuai dengan kebutuhan pembelajar visual.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenaan-Nya tugas penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Bantu Belajar Untuk Siswa Dengan Gaya Belajar Visual Menggunakan *Extractive Summarization* Dan Visualisasi Otomatis “ ini ditulis guna memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Pada Kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Dr. Risky Aswi Ramadhani, M. Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Julian Sahertian, S.Pd, M.T Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
7. Seluruh pihak SMPN 2 PAPAR yang telah membantu dalam proses penelitian ini,
8. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat, bantuan, dan dukungan selama penyusunan skripsi,
9. Seseorang yang diwakili oleh deretan angka 22.14.06.0212, yang dengan tulus senantiasa memberikan dukungan, motivasi, serta menjadi pengingat bagi penulis untuk terus berjuang hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan, semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan .

Kediri, 30 Juni 2026



Aji Pangestu
NPM. 2213020199

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SEKRIPI ii	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTO.....	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Indetifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	3
E.Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	2
A. Landasan Teori dan Penelitian Terdahulu.....	2
1. Landasan Teori	2
2. Penelitian Terdahulu	18
B. Kerangka Berpikir	21
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Desain Penelitian	24
1. Jenis Penelitian	24
2. Variabel Penelitian.....	24
B. Instrumen dan Sarana Penelitian	27
1. Instrumen Penelitian.....	27
2. Sarana Penelitian	29

C.	Tempat dan Jadwal Penelitian	30
1.	Tempat Penelitian	30
2.	Jadwal Penelitian	31
D.	Objek Penelitian/ Subjek Penelitian	32
1.	Analisis Kebutuhan	32
2.	Objek Penelitian	33
3.	Subjek Penelitian	34
E.	Prosedur Penelitian.....	34
1.	Studi Literatur.....	35
2.	Pengumpulan dan Anotasi Data.....	35
3.	Desain dan Perancangan Sistem.....	35
4.	Implementasi Sistem	35
5.	Pengujian Sistem	37
6.	Evaluasi dan Penyusunan Laporan	37
F.	Teknik Analisis Data	42
1.	Desain Sistem	42
2.	Simulasi Proses.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		61
A.	Hasil Penelitian.....	61
1.	Implementasi Desain Sistem	61
2.	Pengujian Fungsional	68
3.	Pengujian Non Fungsional	74
B.	Pembahasan	105
1.	Pembahasan Hasil Implementasi Sistem	105
2.	Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional	105
3.	Pembahasan Evaluasi <i>Speech-to-Text</i>	106
4.	Pembahasan Evaluasi <i>Extractive Summarization</i>	107
5.	Pembahasan Evaluasi <i>Image indexing</i>	108
6.	Pembahasan <i>Usability</i> Sistem penguin	108
7.	Ringkasan Hasil Pengujian.....	109
BAB V PENUTUP.....		113

A. KESIMPULAN	113
B. SARAN.....	114
DAFTAR PUSTAKA.....	116
LAMPIRAN.....	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	21
Gambar 3. 1 Model <i>Waterfall</i>	34
Gambar 3. 2 Use Case	42
Gambar 3. 5 <i>Sequence Diagram</i>	45
Gambar 3. 6 <i>Class Diagram</i>	47
Gambar 3. 7 Desain Antar	50
Gambar 4. 1 Halaman Utama	61
Gambar 4. 2 Bagian <i>Navbar</i> Pertama	61
Gambar 4. 3 Ikon pada <i>Navbar</i>	62
Gambar 4. 4 Tampilan Tombol <i>Inputan</i> Lain	62
Gambar 4. 5 Hasil Rangkuman	63
Gambar 4. 6 Hasil Rangkuman Diperbesar.....	64
Gambar 4. 7 <i>History</i>	65
Gambar 4. 8 Opsi Unduhan Hasil Rangkuman.....	66
Gambar 4. 9 Flowchart <i>Extractive Summarization</i>	75
Gambar 4. 10 <i>Flowgraph Extractive Summarization</i>	76
Gambar 4. 11 <i>Flowchart Image indexing</i>	79
Gambar 4. 12 <i>Flowgraph Image indexing</i>	80
Gambar 4. 13 Hasil Ahir Ringkasan	99

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh Data Gambar untuk Visualisasi	26
Tabel 3. 2 Tabel Indikator Angket	28
Tabel 3. 3 Angket Pengujian Pengguna	29
Tabel 3. 4 Jadwal Penelitian	31
Tabel 3. 5 <i>Framework</i> dan Pustaka <i>Backend</i>	36
Tabel 3. 6 <i>Framework</i> dan Pustaka <i>Frontend</i>	36
Tabel 3. 7 Simulasi Pembersihan Dokumen Transkripsi	52
Tabel 3. 8 Simulasi Segmentasi Kalimat Berbasis Discourse Markers	53
Tabel 3. 9 Simulasi Tokenisasi Kata, <i>Case folding</i> , dan Stopword Removal	54
Tabel 3. 10 Keputusan Visualisasi Gambar	60
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian <i>Inputan</i> Audio	69
Tabel 4. 2 Pengujian Proses <i>Speech-to-Text</i>	70
Tabel 4. 3 Pengujian Rangkuman Otomatis	71
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Keyword extraction</i>	71
Tabel 4. 5 Pengujian Visualisasi Gambar	72
Tabel 4. 6 Pengujian <i>History</i> Rangkuman	72
Tabel 4. 7 Pengujian <i>Download</i> PDF	73
Tabel 4. 8 Pengujian <i>Error Guessing</i>	73
Tabel 4. 9 Jumlah <i>Node</i> dan <i>Edge</i>	76
Tabel 4. 11 Daftar Pengujian <i>Independen path Extraxtive Summarization</i>	78
Tabel 4. 12 Jumlah <i>Node</i> dan <i>Edge</i>	80
Tabel 4. 13 Jalur Independent	81
Tabel 4. 14 Pengujian Independent <i>Path</i>	82
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Akurasi <i>Speech-to-Text</i>	83
Tabel 4. 16 Contoh Hasil <i>Speech-to-Text</i>	83
Tabel 4. 17 <i>Inputan</i> Transkripsi Mentah	86
Tabel 4. 18 Analisis Hasil Segmentasi dan Anomali Pemrosesan Teks	88
Tabel 4. 19 Hasil Pembobotan TF-IDF	90
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Skor dan Seleksi Kalimat	92
Tabel 4. 21 Metrik Kinerja Ringkasan	93

Tabel 4. 22 Hasil Ringkasan	94
Tabel 4. 23 Poin Kunci dan Klasifikasi Topik	94
Tabel 4. 24 Kata Kunci Dominan Hasil Ekstraksi TF-IDF	95
Tabel 4. 25 Hasil Pencocokan Gambar Berdasarkan Kata Kunci	97
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian <i>Cosine Similarity</i> Antar Kalimat	98
Tabel 4. 27 Perhitungan Perbutir Pernyataan	99
Tabel 4. 28 Pengujian Inputan <i>File</i> Audio MP3	102
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Inputan Suara Langsung	103
Tabel 4. 30 Hasil Pengujian Inputan <i>File</i> Audio MP3	104
Tabel 4. 31 Hasil Implementasi Sistem	105
Tabel 4. 32 Ringkasan Hasil Pengujian Fungsional	105
Tabel 4. 33 Hasil Evaluasi <i>Speech-to-Text</i>	106
Tabel 4. 34 Hasil Evaluasi <i>Extractive Summarization</i>	107
Tabel 4. 35. Hasil Evaluasi <i>Image indexing</i>	108
Tabel 4. 36 Ringkasan Hasil <i>Usability</i>	108
Tabel 4. 37 Ringkasan Hasil pengujian	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian.....	121
Lampiran 2. Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian.....	122
Lampiran 3. Foto Pelaksanaan Penelitian	123
Lampiran 4. Angket Respon.....	124
Lampiran 5 . Data Nilai Angket	126
Lampiran 6. Surat Bebas Plagiasi	127
Lampiran 7 Kartu Bimbingan	128

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tipe belajar visual merupakan gaya belajar yang mengutamakan pemrosesan informasi melalui gambar, warna, simbol, dan representasi visual. Aisami (2015) menjelaskan bahwa kemampuan literasi visual berperan penting dalam meningkatkan pemahaman, karena otak manusia secara alami lebih responsif terhadap informasi bergambar. Pembelajar visual cenderung mudah memahami materi apabila disajikan melalui ilustrasi atau struktur yang terorganisasi. Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pengembangan sistem pada pembelajar visual karena karakteristik tersebut memerlukan penyajian informasi yang didukung representasi visual agar konsep pembelajaran lebih mudah dipahami. Fokus tersebut menjadi dasar dalam perancangan sistem yang mampu menyajikan materi secara ringkas dan didukung visualisasi yang relevan.

Perkembangan teknologi digital menyebabkan sumber belajar dalam bentuk video, aplikasi pembelajaran, maupun platform berbasis kecerdasan buatan semakin mudah diakses oleh peserta didik. Meskipun demikian, melimpahnya media visual tersebut belum tentu memberikan manfaat optimal bagi pembelajar visual. Hal tersebut terjadi karena konten digital yang tersedia umumnya bersifat umum, tidak terstruktur, dan tidak dirancang secara khusus untuk memenuhi kebutuhan pembelajar visual. Aisami (2015) menemukan bahwa siswa sering tidak memperoleh representasi visual yang terorganisasi dengan baik sehingga proses transfer informasi menjadi kurang efektif. Selain itu, pelajar masih mengalami kesulitan menyusun ringkasan visual, meskipun cara ini dapat meningkatkan retensi dan pemahaman (Kitjaroonchai et al., 2025).

Berbagai solusi digital seperti ringkasan otomatis telah dikembangkan untuk membantu pemahaman materi. Gonzalez et al. (2023) menunjukkan bahwa ringkasan video dapat meningkatkan performa belajar karena menyajikan informasi secara ringkas dan mudah dipahami. Namun, penelitian

tersebut belum menyediakan representasi visual yang mendukung pembelajar visual. Di sisi lain, penelitian mengenai pembelajaran multimodal lebih banyak berfokus pada pengembangan teknologi pemrosesan bahasa dan video, bukan pada integrasi *Speech-to-Text*, *Extractive Summarization*, *Keyword Extraction*, dan *Image Indexing* ke dalam satu sistem bantu belajar. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian berupa belum tersedianya sistem yang mengintegrasikan seluruh komponen tersebut untuk mendukung pembelajar visual. Kesenjangan tersebut menjadi dasar pengembangan sistem pada penelitian ini.

Penelitian ini mengusulkan pengembangan Sistem Bantu Belajar untuk Anak dengan Tipe Belajar Visual yang menyajikan materi dalam bentuk ringkasan terstruktur dan visualisasi pendukung. Sistem ini dirancang menghasilkan visualisasi otomatis berupa pemilihan dan penyajian gambar yang relevan dari basis data secara otomatis berdasarkan kata kunci hasil ekstraksi. Dengan demikian, visualisasi yang ditampilkan bukan merupakan gambar yang dibuat secara generatif, melainkan gambar yang dipilih secara otomatis sesuai dengan konsep utama materi pembelajaran. Dengan pendekatan tersebut, anak dengan gaya belajar visual memperoleh dukungan yang lebih sesuai, sehingga pemahaman dan retensi informasi dapat meningkat secara signifikan.

Sistem ini dirancang menerima masukan berupa *file* audio, video pembelajaran, maupun tautan video *YouTube*. Pemanfaatan video sebagai sumber masukan dipilih karena materi pembelajaran saat ini banyak tersedia dalam bentuk video pada berbagai platform digital seperti *YouTube*. Untuk masukan berupa video, sistem terlebih dahulu mengekstraksi komponen audio yang selanjutnya diproses melalui modul *Speech-to-Text*. Dengan demikian, informasi yang diproses oleh sistem berasal dari komponen audio, sedangkan video berfungsi sebagai media penyampaian materi pembelajaran. Teks tersebut dibersihkan dan diringkas dalam bentuk paragraf serta poin-poin yang lebih mudah dipahami. Setelah itu, sistem melakukan proses *Keyword Extraction* menggunakan metode TF-IDF untuk memperoleh kata kunci yang memiliki

bobot tertinggi. Kata kunci tersebut digunakan dalam proses *Image Indexing* untuk memilih gambar atau ilustrasi yang relevan terhadap materi pembelajaran. Hasil akhir berupa paket pembelajaran visual yang memadukan ringkasan materi dan visualisasi pendukung sehingga mampu membantu pembelajar visual memahami materi secara lebih cepat, terstruktur, dan mudah dipahami

B. Indetifikasi Masalah

Dari paparan latar belakang tersebut, permasalahan yang teridentifikasi pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pelajar tidak selalu membuat catatan atau ringkasan saat proses pembelajaran, sehingga kesulitan dalam mempelajari ulang materi.
2. Belum tersedia sistem bantu belajar yang mampu mengubah sumber belajar berbasis audio menjadi ringkasan materi dan visualisasi gambar secara otomatis.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem yang dapat membantu pelajar dengan gaya belajar visual menghasilkan catatan atau ringkasan materi secara otomatis yang dilengkapi visualisasi gambar yang relevan?
2. Bagaimana tingkat kinerja dan kelayakan sistem yang dikembangkan ditinjau dari akurasi transkripsi, kualitas ringkasan, serta *Usability* pengguna?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan secara terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, ruang lingkup penelitian dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Sistem hanya menerima *input* berupa audio yang memiliki kualitas suara yang cukup jelas untuk diproses melalui mesin transkripsi otomatis.
2. Proses transkripsi dari audio ke teks menggunakan metode *Speech-to-Text* tanpa melakukan perbaikan manual terhadap hasil transkripsi.
3. Ringkasan yang dihasilkan oleh sistem dibatasi pada dua bentuk, yaitu ringkasan paragraph, ringkasan poin-poin (*bullet points*), dan dilengkapi gambar.
4. Proses peringkasan menggunakan metode *Extractive Summarization*, dengan pembobotan kata menggunakan TF-IDF.
5. Visualisasi gambar diperoleh melalui indexing otomatis berdasarkan kata dominan, dan gambar yang digunakan hanya berasal dari basis data gambar yang disediakan dalam sistem.
6. Materi pembelajaran mengenai pembelajaran PPKN untuk siswa jenjang SMP merupakan materi yang sepenuhnya didukung oleh sistem.
7. Penelitian ini hanya berfokus untuk menghasilkan rangkuman dengan visualisasi gambar yang evisien digunakan untuk rivew pembelajaran siswa dengan gaya belajar visual.
8. Pengembangan sistem dilakukan pada platform berbasis web, dengan fokus pada fungsionalitas utama dan tidak mencakup pengujian skala besar atau integrasi lintas perangkat.

E. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan sistem yang mampu:

1. Mengembangkan sistem bantu belajar yang dapat menghasilkan ringkasan materi secara otomatis untuk membantu pelajar dengan gaya belajar visual mempelajari kembali materi secara lebih mudah dan terstruktur.
2. Menganalisis tingkat kinerja dan kelayakan sistem yang dikembangkan berdasarkan akurasi transkripsi, kualitas ringkasan, dan *Usability* pengguna.

F. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pembelajar
 - a. Mendukung proses peninjauan ulang materi secara lebih efektif melalui ringkasan otomatis dan visualisasi.
 - b. Meningkatkan pemahaman serta retensi informasi pada kegiatan *retrieval practice* (pembelajaran ulang) bagi pembelajar visual.
2. Bagi Pengajar
 - a. Menyediakan media pendukung dalam penyampaian dan evaluasi materi pembelajaran.
 - b. Membantu otomatisasi dalam dokumentasi proses pembelajaran.
3. Bagi Penulis dan Penelitian Selanjutnya
 - a. Memberikan pengalaman nyata dalam penerapan *Speech Summarization* dengan pengabungan visualisasi gambar.
 - b. Menambah wawasan dan kemampuan penulis dalam mengintegrasikan teori NLP dan pengolahan teks ke dalam penelitian terapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, S., & Acharya, S. (2022). *Extractive Text Summarization Using Machine Learning. Culminating Projects in Computer Science and Information Technology*. https://repository.stcloudstate.edu/csit_etds/39
- Aisami, R. S. (2015). Learning Styles and Visual Literacy for Learning and Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 538–545. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.508>
- Azam, M., Khalid, S., Almutairi, S., Ali Khattak, H., Namoun, A., Ali, A., & Syed Muhammad Bilal, H. (2025). Current Trends and Advances in *Extractive Text Summarization: A Comprehensive Review*. *IEEE Access*, 13, 28150–28166. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3538886>
- Baxter, R., & Pressman, R. S. (2020). *Software Engineering A Practitioner 's Approach*. McGraw-Hill Education., 83.
- Datta, R., Joshi, D., Li, J., & Wang, J. Z. (2008). Image retrieval. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 40(2), 60. <https://doi.org/10.1145/1348246.1348248>
- El-Kassas, W. S., Salama, C. R., Rafea, A. A., & Mohamed, H. K. (2021). Automatic text *Summarization: A comprehensive survey*. *Expert Systems with Applications*, 165, 113679. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2020.113679>
- Fayez, O., Ozfidan, B., & Ismail, H. (2023). The Praxis of User Experience (UX) in the Design of Undergraduate Online Classes: Framing the Perceptions of Engineering and Social Sciences Students. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 3300, 15(4), 3300. <https://doi.org/10.3390/SU15043300>
- Gonzalez, H., Li, J., Jin, H., Ren, J., Zhang, H., Akinyele, A., Wang, A., Miltsakaki, E., Baker, R. S., & Callison-Burch, C. (2023). *Automatically Generated Summaries of Video Lectures May Enhance Students' Learning Experience*.
- Gusdevi, H., Setyanto, A., Utami, E., Yogyakarta, A., Studi, P., Ilmu Komputer, F., & Klabat, U. (2025). Cosine Similarity-Based Evidences Selection for Fact Verification Using SBERT on the FEVER Dataset. *COGITO Smart Journal*, 11(1). <https://fever.ai/dataset/fever.html>.

- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining: Concepts and Techniques. In *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381479-1.00001-0>
- Höhne, J. K., Lenzner, T., & Claassen, J. (2025). Automatic *Speech-to-Text* transcription: evidence from a smartphone survey with voice answers. *International Journal of Social Research Methodology*, 28(5), 625–632. <https://doi.org/10.1080/13645579.2024.2443633>
- Ji, Z., Lee, N., Frieske, R., Yu, T., Su, D., Xu, Y., Ishii, E., Bang, Y. J., Madotto, A., & Fung, P. (2023). Survey of Hallucination in Natural Language Generation. *ACM Computing Surveys*, 55(12). <https://doi.org/10.1145/3571730;WGROU:STRING:ACM>
- Jones, K. S. (2004). A statistical interpretation of term specificity and its application in retrieval. *Journal of Documentation*, 60, 11–21.
- Khilji, M. D. (2023). Features matching using natural language processing. *International Journal on Cybernetics & Informatics*, 12(2), 251–260. <https://doi.org/10.5121/ijci.2023.120218>
- Kitjaroonchai, N., Marshall, P., Phasook, J., & Thararuenroeng, N. (2025). University Students' Perceptions on Note-Taking and Its Impact on Academic Performance. *JET (Journal of English Teaching)*, 11(1), 1–19. <https://doi.org/10.33541/jet.v11i1.6373>
- Koh, H. Y., Ju, J., Liu, M., & Pan, S. (2022). An Empirical Survey on Long Document *Summarization*: Datasets, Models and Metrics. *ACM Computing Surveys*, 55(8). <https://doi.org/10.1145/3545176>
- Manning, D. C., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. In *Journal of Cetacean Research and Management* (Number 3). Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review* 2024 36:1, 36(1), 8-. <https://doi.org/10.1007/S10648-023-09842-1>

- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6
- Mccabe, T. J. (1976). A Complexity Measure. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-2(4), 308–320. <https://doi.org/10.1109/TSE.1976.233837>
- Megharaj, Dr. G. C., & Jituri, V. (2022). TFIDF Model based Text Summerization. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 10(12). <https://doi.org/10.17577/IJERTCONV10IS12021>
- Morris, A. C., Maier, V., & Green, P. (2004). From WER and RIL to MER and WIL: improved evaluation measures for connected speech recognition. *8th International Conference on Spoken Language Processing, ICSLP 2004*, 2765–2768. <https://doi.org/10.21437/INTERSPEECH.2004-668>
- Motia, M., & Maruf, T. I. (2024). Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use in the Worth of Online Education System in Bangladesh. *Second International Conference on Innovations in Management , Science , Technology and Automation in Sports (ICIMSTAS-2023)*, 14–31. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.13763573>
- Mridha, M. F., Lima, A. A., Nur, K., Das, S. C., Hasan, M., & Kabir, M. M. (2021). A Survey of Automatic Text Summarization: Progress, Process and Challenges. *IEEE Access*, 9, 156043–156070. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3129786>
- Nuryanti, Y., Hutagalung, D., Nadeak, M., Abadiyah, S., Novitasari, D., Insan Pembangunan, S., Tinggi Ilmu Ekonomi Insan Pembangunan, S., & Tinggi Teknologi Bandung, S. (2021). Understanding the Links between System Quality, Information Quality, Service Quality, and User Satisfaction in the Context of Online Learning. *International Journal of Social and Management Studies*, 2(4), 54–64. <https://doi.org/10.5555/IJOSMAS.V2I4.51>
- Radford, A., Kim, J. W., Xu, T., Brockman, G., McLeavey, C., & Sutskever, I. (2022). Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision. *Proceedings of Machine Learning Research*, 202, 28492–28518. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.04356>

- Radford, A., Kim, J. W., Xu, T., Brockman, G., Mcleavey, C., & Sutskever, I. (2023). *Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision*. 28492–28518. <https://proceedings.mlr.press/v202/radford23a.html>
- Ramdhani, H. (2025). Systematic Literature Review: User Perception and Satisfaction Level towards Digital Education Platforms. *PPSDP International Journal of Education*, 4(2), 1004–1019. <https://doi.org/10.59175/PIJED.V4I2.837>
- Rasulov, H. R. (2024). FASTAPI: A MODERN WEB FRAMEWORK FOR PYTHON. *International Journal of Scientific Researchers (IJSR) INDEXING*, 8(1), 727–730. <https://worldlyjournals.com/index.php/IJSR/article/view/6597>
- Reimers, N., & Gurevych, I. (2019). Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks. *EMNLP-IJCNLP 2019 - 2019 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and 9th International Joint Conference on Natural Language Processing, Proceedings of the Conference*, 3982–3992. <https://doi.org/10.18653/V1/D19-1410>
- Rizal, F. (2023, September 8). *Mengenal Apa Itu Gaya Belajar Visual, Ciri, dan Contohnya*. <https://www.halodoc.com/artikel/mengenal-apa-itu-gaya-belajar-visual-ciri-dan-contohnya>
- Sarker, I. H. (2021). Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. In *SN Computer Science* (Vol. 2, Number 3). Springer. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>
- Serafin, P. (2024). Modern web technology – frameworks, advantages, disadvantages and optimal applications. *Computer Science and Mathematical Modelling*, 0(19/2024), 25–34. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0055.0854>
- Sidorov, D. (2024). ANALYZING VIRTUAL DOM PERFORMANCE IN FRONT-END FRAMEWORKS. *Наука і Техніка Сьогодні*, (8(36)). [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-8\(36\)-840-858](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-8(36)-840-858)
- Sihombing, J. J., Arnita, A., Idrus, S. I. Al, & Niska, D. Y. (2024). Implementation of text *Summarization* on indonesian scientific articles using textrank

- algorithm with TF-IDF web-based. *Journal of Soft Computing Exploration*, 5(3), 310–319. <https://doi.org/10.52465/JOSCEX.V5I3.475>
- Wang, Y. (2024). Research on the TF–IDF algorithm combined with semantics for automatic extraction of *keywords* from network news texts. *Journal of Intelligent Systems*, 33(1). <https://doi.org/10.1515/JISYS-2023-0300/XML>
- Wong, S. F., Ho, W. I., Vong, A., Lam, C. C., & Kam, W. S. (2012). Ergonomic design knowledge base in web-enabled quick response system. *2012 International Symposium on Management of Technology, ISMOT 2012*, 22–26. <https://doi.org/10.1109/ISMOT.2012.6679421>
- Zulkarnaini, Firdhayanti, A., Taufik, T., & Bachry, B. (2023). User Acceptance Testing through Blackbox Evaluation for Corn Distribution Information System. *Bit-Tech*, 6(2), 208–215. <https://doi.org/10.32877/bt.v6i2.1065>