



**RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS WEB
UNTUK PEMBUATAN DAN PENILAIAN KUIS
OTOMATIS DENGAN *LARGE LANGUAGE MODEL*
GEMINI**

SKRIPSI

**AGUS SETIAWAN
2107411013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



**RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS WEB
UNTUK PEMBUATAN DAN PENILAIAN KUIS
OTOMATIS DENGAN *LARGE LANGUAGE MODEL*
GEMINI**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik**

**AGUS SETIAWAN
2107411013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Setiawan

NIM : 2107411013

Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer / T. Informatika

Judul Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Berbasis WEB Untuk Pembuatan dan Penilaian Kuis Otomatis Dengan *Large Language Model* Gemini

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung cirri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jakarta, 7 juni 2025

Yang membuat pernyataan



Agus Setiawan

NIM. 2107411013



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

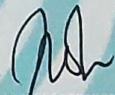
Skripsi diajukan oleh:

Nama : Agus Setiawan
NIM : 2107411013
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Rancang Bangun Aplikasi Berbasis WEB Untuk Pembuatan Dan Penilaian Kuis Otomatis Dengan *Large Language Model Gemini*

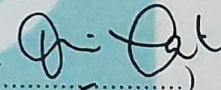
Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari *Senin*, Tanggal *23* Bulan *Mei*, Tahun 2025 dan dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

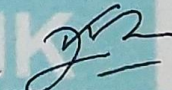
Pembimbing I : Rizki Elisa Nalawati S.T., M.T.

()

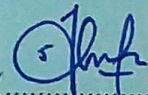
Penguji I : Dr. Dewi Yanti Liliana, S.Kom., M.Kom

()

Penguji II : Zahra Azizah, S.Kom., M.I.S.

()

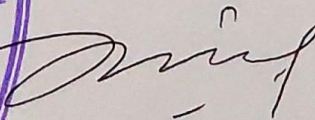
Penguji III : Susana Dwi Yulianti, M.Kom.

()

Mengetahui

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer
Ketua



()

Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Berbasis WEB Untuk Pembuatan Dan Penilaian Kuis Otomatis Dengan *Large Language Model Gemini*". Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Terapan pada program studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Selama proses penyusunan laporan akhir skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian laporan ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, dorongan semangat, motivasi, serta bimbingan, baik secara moral maupun materil. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan penuh selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Pihak SMK Tamansiswa 2 Jakarta, khususnya para guru dan siswa yang terlibat, yang telah memberikan izin, kesempatan, serta partisipasi aktif dalam penelitian ini.
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan moral serta materiil yang tiada henti.
4. Seluruh keluarga besar tercinta, khususnya kakak saya, yang senantiasa memberikan semangat, inspirasi, dan bantuan dalam setiap langkah penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, semangat, dan kerja sama selama penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap laporan akhir skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi berbagai pihak, khususnya dalam bidang penelitian dan pendidikan. Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan laporan ini masih terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, masukan serta saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 7 Juni 2025

Penulis,



Agus Setiawan





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di-bawah ini

Nama : Agus Setiawan

NIM : 2107411013

Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer / T. Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Rancang Bangun Aplikasi Berbasis WEB Untuk Pembuatan
Dan Penilaian Kuis Otomatis Dengan *Large Language Model*
Gemini**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 7 Juni 2025

Yang menyatakan



Agus Setiawan

NIM. 2107411013



RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS WEB UNTUK PEMBUATAN DAN PENILAIAN KUIS OTOMATIS DENGAN *LARGE LANGUAGE MODEL* GEMINI

ABSTRAK

Guru dihadapkan pada tantangan besar dalam menyusun evaluasi pembelajaran yang efektif. Proses pembuatan soal secara manual memakan waktu di tengah padatnya beban administrasi, sementara proses penilaian esai yang subjektif seringkali menimbulkan inkonsistensi penilaian antar siswa. Permasalahan ini, yang teridentifikasi melalui observasi di SMK Tamansiswa 2 Jakarta, menyoroti kebutuhannya akan sebuah solusi untuk meningkatkan efisiensi dan standarisasi dalam evaluasi. Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi web untuk pembuatan dan penilaian kuis otomatis berbasis *Large Language Model* (LLM) Gemini. Dengan menggunakan metodologi *AI Project Cycle* dan dibangun di atas *framework* *Laravel*, sistem ini menawarkan dua mekanisme pembuatan soal: melalui *fine-tuning* model Gemini 1.5 Flash pada dataset sekolah dan pemrosesan langsung dokumen PDF. Sebagai fitur penilaian, sistem ini mengimplementasikan *rekayasa prompt* pada Gemini serta menyajikan model alternatif berbasis *Cosine Similarity* dengan *IndoBERT* untuk penilaian yang transparan dan dapat dijelaskan. Hasil pengujian menunjukkan model penilaian alternatif *Cosine Similarity* mencapai akurasi 87.76% dengan *F1-Score* 0.8929. Pengujian sistem melalui *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor SUS rata-rata 67.25, yang mengindikasikan sistem berfungsi baik dan dapat diterima pengguna. Aplikasi ini terbukti menjadi solusi efektif yang membantu guru mempersiapkan evaluasi pembelajaran secara lebih konsisten dan efisien.

Kata Kunci: Gemini, *IndoBERT*, *Large Language Model*, Pembuatan Kuis Otomatis, Penilaian Otomatis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kuis.....	5
2.2 Penilaian Otomatis.....	5
2.3 Model Gemini	5
2.4 <i>Fine-Tuning</i>	5
2.5 <i>AI PROJECT CYCLE</i>	6
2.6 <i>Website</i>	6
2.7 <i>Use Case Diagram</i>	6
2.8 <i>QAG (Question Answer Generation)</i>	8
2.9 <i>Cosine Similarity</i>	8
2.10 <i>Explainable AI (XAI)</i>	9
2.11 <i>Glass Box</i>	9
2.12 <i>Lime (Local Interpretable Model-Agnostic Explanation)</i>	9
2.13 <i>FastApi</i>	10
2.14 <i>PostTagging</i>	10



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.15	<i>Python</i>	10
2.16	<i>IndoBert</i>	10
2.17	Parameter dan Teknik pada Model Bahasa	10
2.18	Penelitian Terdahulu	12
BAB III METODE PENELITIAN		16
3.1	Rancangan Penelitian	16
3.2	Tahapan Penelitian.....	16
3.2.1	<i>Pendefinisian Masalah (Problem Definition)</i>	17
3.2.2	<i>Pengumpulan dan Persiapan Data (Data Acquisition and Preparation)</i>	17
3.2.3	<i>Pengembangan Model (Model Development and Training)</i>	17
3.2.4	<i>Evaluasi Model (Model Evaluation and Refinement)</i>	18
3.2.5	<i>Penerapan Model (Model Deployment)</i>	19
3.2.6	<i>Desain Sistem (System Design)</i>	19
3.2.7	<i>Implementasi Sistem (System Implementation)</i>	19
3.2.8	<i>Pengujian Sistem (System Testing)</i>	20
3.2.9	<i>Penerapan Sistem (System Deployment)</i>	20
3.2.10	<i>Penyusunan Laporan Akhir (Final Report)</i>	20
3.3	Objek Penelitian.....	21
3.4	Model yang Digunakan	21
3.4.1	<i>Large Language Model Gemini (Gemini 1.5 Flash):</i>	21
3.4.2	<i>Model Cosine Similarity dengan IndoBERT:</i>	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	<i>Pendefinisian Masalah (Problem Definition)</i>	22
4.1.1	<i>Studi Literatur</i>	22
4.1.2	<i>Wawancara dan Observasi</i>	22
4.2	<i>Pengembangan Model (Model Development)</i>	23
4.2.1	<i>Pengumpulan dan Persiapan Data (Data Acquisition and Preparation)</i>	23
4.2.2	<i>Penerapan Model (Model Development and Training)</i>	24
4.2.3	<i>Evaluasi Model (Model Evaluation and Refinement)</i>	31
4.2.4	<i>Penerapan Model (Model Deployment)</i>	53
4.3	<i>Desain Sistem (System Design)</i>	53
4.3.1	<i>Use Case Diagram</i>	53
4.3.2	<i>Activity Diagram</i>	55
4.3.3	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	65
4.4	<i>Implementasi Sistem (System Implementation)</i>	67
4.4.1	<i>Umum</i>	67



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.2	Admin.....	69
4.4.3	Guru.....	75
4.4.4	Siswa	83
4.5	Pengujian Sistem (<i>System Testing</i>)	85
4.5.1	Deskripsi Pengujian.....	85
4.5.2	Prosedur Pengujian.....	86
4.5.3	Data Hasil Pengujian.....	92
4.5.4	Analisis Data Pengujian.....	99
4.6	Penerapan Sistem (<i>System Deployment</i>)	100
BAB V PENUTUP.....		101
5.1	Kesimpulan	101
5.2	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA		103
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....		106
LAMPIRAN		107

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur tahapan <i>AI Project Life cycle</i>	6
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	16
Gambar 4. 1 Perbandingan IndoBERT dan TF-IDF	26
Gambar 4. 2 Perbandingan Pos Tagging.....	27
Gambar 4. 3 Data Preparation	32
Gambar 4. 4 Proses Fine Tunning	33
Gambar 4. 5 Data Hasil Fine Tunning	34
Gambar 4. 6 Rekayasa Prompt	42
Gambar 4. 7 Skema Output	43
Gambar 4. 8 Hyperparameter Inferensi.....	44
Gambar 4. 9 Penerapan Skema Output Terstruktur	49
Gambar 4. 10 Akurasi Model	50
Gambar 4. 11 Pengujian SHAP	52
Gambar 4. 12 Pengujian LIME	53
Gambar 4. 13 <i>Use Case Diagram</i>	54
Gambar 4. 14 Aktivitas Login	55
Gambar 4. 15 Aktivitas Admin Mengelola Akun Pengguna	56
Gambar 4. 16 Aktivitas Admin Mengelola Mata Pelajaran	57
Gambar 4. 17 Aktivitas Admin Mengelola Kelas	58
Gambar 4. 18 Aktivitas Guru Membuat Soal Secara Otomatis.....	59
Gambar 4. 19 Aktivitas Guru Menyiapkan Ujian	60
Gambar 4. 20 Aktivitas Guru Mengelola Informasi Ujian	61
Gambar 4. 21 Aktivitas Guru Melihat Detail Informasi Ujian	62
Gambar 4. 22 Aktivitas Guru Melihat Detail Jawaban Siswa	62
Gambar 4. 23 Aktivitas Guru Menilai Jawaban Siswa	63
Gambar 4. 24 Aktivitas Siswa Melihat Hasil Ujian	64
Gambar 4. 25 <i>Entity Relationship Diagram</i>	65
Gambar 4. 26 Halaman Login	68
Gambar 4. 27 Halaman Setting Akun	68
Gambar 4. 28 Halaman Dashboard Admin.....	69



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 29 Halaman Kelola Kelas.....	69
Gambar 4. 30 Halaman konfirmasi hapus kelas	70
Gambar 4. 31 Pesan Kelas Berhasil di hapus	70
Gambar 4. 32 Halaman Kelola Mata Pelajaran	71
Gambar 4. 33 Halaman Tambah Mata Pelajaran	71
Gambar 4. 34 Halaman Edit Mata Pelajaran	71
Gambar 4. 35 konfirmasi hapus mata pelajaran	72
Gambar 4. 36 Pesan mata Pelajaran berhasil di hapus.....	72
Gambar 4. 37 Halaman Pengguna	73
Gambar 4. 38 Halaman Tambah Pengguna	73
Gambar 4. 39 Halaman Edit Pengguna	74
Gambar 4. 40 Konfirmasi Hapus Pengguna	74
Gambar 4. 41 Pesan Pengguna Berhasil di Hapus	74
Gambar 4. 42 Halaman Bank Soal	75
Gambar 4. 43 Halaman Siapkan Ujian.....	76
Gambar 4. 44 Pesan Ujian telah berhasil di tambahkan	76
Gambar 4. 45 Halaman Informasi Ujian.....	77
Gambar 4. 46 Halama Detail Ujian	77
Gambar 4. 47 Halaman Detail Jawaban Siswa.....	78
Gambar 4. 48 penilaian otomatis.....	78
Gambar 4. 49 penilaian dan catatan manual.....	78
Gambar 4. 50 Halaman Edit Ujian	79
Gambar 4. 51 konfirmasi hapus ujian	79
Gambar 4. 52 Pesan Ujian Berhasil di Hapus	79
Gambar 4. 53 Halaman Pembuatan Soal	80
Gambar 4. 54 Soal Yang di Hasilkan.....	81
Gambar 4. 55 Halaman Pembuatan Soal Dengan PDF	81
Gambar 4. 56 Hasil Pembuatan Soal Dengan pdf	82
Gambar 4. 57 Halaman Dashboard Siswa	83
Gambar 4. 58 Halaman Siswa Mengerjakan Ujian	83
Gambar 4. 59 pesan siswa berhasil melakukan ujian.....	84
Gambar 4. 60 Halaman Hasil Ujian	84



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 61 Halaman Detail Hasil Ujian Siswa 85



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol-simbol usecase	7
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel 4. 1 Pengujian Threshold.....	29
Tabel 4. 2 Percobaan Nilai Temperature model pembuatan soal	35
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Ahli terhadap Kualitas Soal	41
Tabel 4. 4 Percobaan Nilai Temperature model pembuatan soal	45
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Ahli terhadap Skor Otomatis AI	47
Tabel 4. 6 Tabel Penjelasan ERD.....	66
Tabel 4. 7 Pertanyaan UAT Kualitas Model Pembuat Soal dan Penilaian.....	86
Tabel 4. 8 Pertanyaan UAT Kualitas Fitur Web Guru.....	88
Tabel 4. 9 Pertanyaan UAT Kualitas Fitur Web Siswa	90
Tabel 4. 10 Skenario System Usability Scale	91
Tabel 4. 11 Skala Likert.....	92
Tabel 4. 12 Hasil UAT Kualitas Model	92
Tabel 4. 13 Hasil UAT Fitur Web Guru	93
Tabel 4. 14 Hasil UAT Fitur Web Siswa.....	93
Tabel 4. 15 Rumus Perhitungan UAT Guru	94
Tabel 4. 16 Rumus Perhitungan UAT Siswa.....	95
Tabel 4. 17 Nilai Perhitungan UAT Guru.....	96
Tabel 4. 18 Nilai Perhitungan UAT Siswa	96
Tabel 4. 19 Hasil SUS.....	97
Tabel 4. 20 Nilai SUS	98

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara kebutuhan.....	107
Lampiran 2 Form Pengujian Model Pembuatan Soal	110
Lampiran 3 Form Pengujian Model Penilaian Otomatis	114
Lampiran 4 Dokumentasi Kuisiонер	118
Lampiran 5 Kuisiонер UAT Siswa.....	119
Lampiran 6 Kuisiонер UAT Guru Model	123
Lampiran 7 Kuisiонер UAT Guru	128
Lampiran 8 Kuisiонер SUS.....	133
Lampiran 9 Surat Permohonan Observasi	137
Lampiran 10 Dataset	138

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses pembelajaran, Guru sering menghadapi kendala dalam membuat banyak butir soal, terutama karena keterbatasan waktu, beban administrasi, dan kesulitan mengembangkan instrumen tes yang efektif (Wijaya, D. dan Jati, H., 2022.). Selain itu, proses penilaian soal juga menjadi tantangan signifikan bagi para guru, terutama dalam hal menjaga konsistensi hasil penilaian agar adil dan objektif untuk semua siswa, sehingga evaluasi yang dilakukan benar-benar mencerminkan capaian belajar yang diharapkan (Amalia *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru di SMK Tamansiswa 2 Jakarta, menyatakan bahwa permasalahan utama dalam pembuatan dan penilaian soal berkaitan dengan efisiensi waktu dan tenaga. Hal ini disebabkan oleh padatnya jadwal mengajar yang mengakibatkan kurangnya konsistensi dalam pembuatan soal dan penilaian, sehingga guru membutuhkan proses yang cepat dan praktis dalam menyusun serta mengevaluasi soal. Selain itu, sinkronisasi antara materi yang diajarkan oleh guru juga menjadi tantangan, karena perbedaan standar dalam pembuatan soal, sehingga menciptakan ketidakkonsistenan dalam evaluasi pembelajaran. Masalah lain yang dihadapi adalah proses penilaian soal esai yang masih dilakukan secara manual oleh guru, yang sering kali memakan waktu dan cenderung subjektif. Menurut (J. Kapoor *et al.*, 2020), evaluasi jawaban tetap menjadi salah satu faktor terpenting dalam proses belajar mengajar, namun sistem yang ada saat ini menunjukkan hasil yang belum optimal dalam mengevaluasi dan memberi skor jawaban.

Permasalahan yang ditemukan dapat diselesaikan dengan dibangunnya sistem pembuatan soal dan penilaian otomatis. Berdasarkan penelitian Adi, yang mana menggunakan model Flan-T5 sudah bisa menjawab permasalahan terkait rendahnya kemampuan membaca siswa, tingginya beban kerja guru dalam membuat soal, serta minimnya penelitian teknologi *Question-Answer pair Generation* (QAG) berbahasa Indonesia. Namun, model ini masih terdapat kekurangan seperti batasan panjang materi (Adi, 2024). Penggunaan model *deep learning* Gemini dapat menjadi solusi atas permasalahan batasan panjang materi karena Gemini merupakan model *Large*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Language Model (LLM). Model ini mampu menangani batasan panjang materi hingga 40 ribu karakter *gemini 1.5 flash* (Team, G., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web yang menyediakan antarmuka intuitif bagi pengguna (guru) untuk menginput atau mengunggah dokumen materi ajar. Aplikasi kemudian secara otomatis menghasilkan soal berdasarkan materi yang diberikan tersebut, tanpa mengharuskan pengguna untuk menyusun atau mengirimkan prompt teks secara manual ke model bahasa.

Aplikasi ini diharapkan menjadi inovasi bagi para guru dalam menyusun soal secara efisien, guna mempersingkat waktu dalam membuat soal dan penilaian otomatis. Selain memberikan efisiensi waktu dan tenaga, aplikasi ini juga dirancang untuk menjaga konsistensi dan kualitas soal agar mendukung keberlanjutan pembelajaran yang bermutu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi berbasis web yang dapat secara otomatis menghasilkan soal berdasarkan input atau unggahan dokumen untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam pembuatan soal di SMK Tamansiswa 2 Jakarta?
2. Bagaimana merancang fitur penilaian otomatis untuk mendukung evaluasi pembelajaran di sekolah?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat lebih terfokus, beberapa batasan masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Model digunakan untuk proses *fine-tuning* adalah Gemini sebagai teknologi dasar dalam pemahaman teks pembuatan soal dan penilaian otomatis.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Aplikasi hanya akan mengolah input teks dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Dokumen yang diunggah oleh pengguna bisa berupa teks biasa atau dokumen dalam format .pdf.
3. Output aplikasi berupa soal dalam format teks, yang dapat mencakup berbagai jenis soal seperti pilihan ganda, esai jawaban.
4. Pembuatan soal hanya bisa sampai 20 saja baik esai maupun pilihan ganda.
5. Penilaian soal akan dilakukan secara otomatis berdasarkan jawaban yang diberikan oleh siswa, menggunakan teknik model Gemini untuk mengevaluasi jawaban dan memberikan *feedback* atau saran untuk jawaban siswa tersebut.
6. Aplikasi tidak akan mencakup pembuatan soal berbasis multimedia atau elemen lain seperti gambar atau video.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai apa yang ingin dicapai dari penelitian ini serta manfaat praktis yang diharapkan dapat diperoleh.

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan aplikasi berbasis web yang dilengkapi antarmuka pengguna terstruktur, sehingga pengguna dapat dengan mudah input atau mengunggah dokumen sebagai sumber materi untuk pembuatan soal otomatis oleh sistem.
2. Mengimplementasikan model Gemini untuk memahami teks dan menghasilkan soal yang berkualitas dan relevan dengan materi pembelajaran.
3. Menerapkan sistem penilaian otomatis yang dapat memberikan penilaian objektif dan efisien terhadap jawaban siswa berdasarkan soal yang dihasilkan.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat mempercepat proses pembuatan soal dan penilaian serta memberikan kemudahan dalam menyusun soal yang



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

berkualitas dan konsisten melalui antarmuka aplikasi yang ramah pengguna, terutama dengan keterbatasan waktu yang dimiliki.

2. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam pembuatan soal otomatis dan sistem penilaian berbasis teknologi, serta menjadi referensi dalam penelitian sejenis di bidang pendidikan berbasis teknologi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dibuat untuk memudahkan dalam melakukan penulisan laporan skripsi, maka perlu dibuat sebuah sistematika penulisan yang tepat dan benar. Sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bab di antaranya adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, perumusan dan batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, serta sistematika dalam penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat pembahasan mengenai penelitian-penelitian sebelumnya serta teori-teori yang berkaitan dan mendukung penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, yang mencakup pembahasan mengenai rancangan penelitian, tahapan penelitian, serta objek penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai perancangan aplikasi

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan akhir dari penelitian dan saran yang akan sangat berguna untuk penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kuis

Kuis dan evaluasi merupakan elemen penting dalam proses pembelajaran, karena evaluasi dapat memberikan informasi tentang sejauh mana siswa memahami suatu materi. Dalam media pembelajaran interaktif berbasis web, keberadaan fitur seperti kuis dan evaluasi berperan signifikan dalam meningkatkan tingkat interaktivitas. Fitur ini menjadikan proses pembelajaran lebih dinamis sekaligus membantu guru dalam menilai tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan (Prayoga *et al.*, 2024).

2.2 Penilaian Otomatis

Di era dimana teknologi informasi dan pemahaman jaringan komputer menjadi semakin penting dalam dunia kerja yang terhubung secara digital, evaluasi yang akurat dan objektif terhadap pemahaman siswa dalam mata pelajaran Jaringan Komputer menjadi sangat penting. Penggunaan metode penilaian otomatis dapat mengatasi berbagai tantangan yang sering muncul dalam penilaian manual, seperti bias subjektivitas, waktu yang lama untuk penilaian, dan keterbatasan dalam skala penilaian (Ahmad dan Sasue, 2020).

2.3 Model Gemini

Gemini adalah model *deep learning* yang dirancang untuk memahami teks dalam berbagai bahasa, termasuk bahasa Indonesia. Model ini mampu menghasilkan soal yang relevan, melakukan penilaian otomatis, serta memberikan hasil dengan tingkat akurasi tinggi dan respons koheren (Irawan *et al.*, 2025). Dalam penelitian ini, Google Gemini digunakan untuk mengotomatisasi pembuatan soal dan penilaian.

2.4 Fine-Tuning

Fine-tuning adalah proses melatih model *pre-trained* pada suatu *dataset* atau parameter yang spesifik agar lebih sesuai dengan model dan kebutuhan aplikasi tertentu (Yazid dan Winarko, 2023). Dalam konteks ini, *fine-tuning* dilakukan untuk



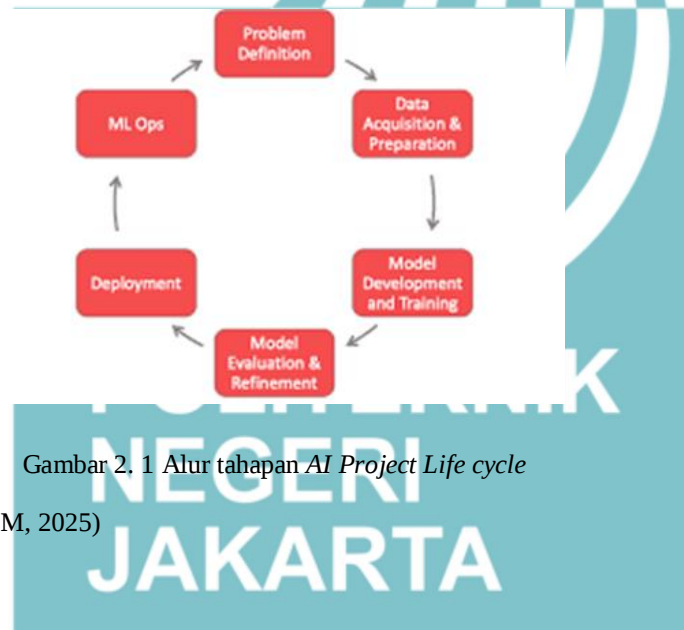
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

meningkatkan kemampuan model dalam menghasilkan soal berkualitas dari dokumen berbahasa Indonesia.

2.5 AI PROJECT CYCLE

AI Project Cycle adalah sebuah proses dalam membuat proyek AI secara utuh yang terdiri dari beberapa tahap, seperti *Problem Scoping*, *Data Acquisition*, *Data Exploration*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Implementation* (Fauzan, 2022). Proses ini digunakan untuk mengklasifikasi pasien yang terpapar Covid-19 atau tidak dengan mencari pola data pada *dataset* yang sudah diunduh dari web resmi. Setiap tahapannya dapat dilihat pada gambar 2.1 Alur tahapan *AI Project Life cycle*



Gambar 2. 1 Alur tahapan *AI Project Life cycle*

(Sumber: Data Science PM, 2025)

2.6 Website

Situs web atau *website*, merupakan kumpulan halaman yang menyajikan berbagai jenis informasi, seperti teks, gambar statis maupun bergerak, animasi, video, suara, atau gabungan dari elemen-elemen tersebut. Informasi yang disediakan dapat bersifat statis maupun dinamis, membentuk struktur yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan halaman yang saling terkait (Wiarso dan Anwar, 2024).

2.7 Use Case Diagram

Use Case Diagram (Diagram Kasus Penggunaan) adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan



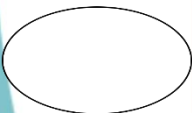
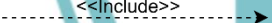
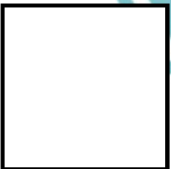
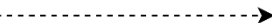
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

fungsionalitas sebuah sistem dari sudut pandang pengguna. Tujuan utama dari diagram ini adalah untuk memodelkan interaksi antara pengguna eksternal (disebut actor) dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu (Pressman dan Maxim, 2020). Diagram ini secara visual merepresentasikan "siapa" yang dapat melakukan "apa" di dalam sistem, sehingga sangat berguna pada tahap awal analisis kebutuhan untuk mendefinisikan lingkup dan persyaratan fungsional sistem.

Komponen utama dalam sebuah *Use Case Diagram* meliputi:

Tabel 2. 1 Simbol-simbol usecase

Simbol	Nama	Keterangan
 Actor	Aktor	Entitas yang berinteraksi dengan sistem.
	Use Case	Aktivitas yang dapat dilakukan oleh aktor pada sistem.
	Association	Hubungan antar aktor dengan use case.
	Include	Suatu usecase termasuk bagian dari use case.
	Extend	Suatu use case dapat diperluas dengan use case lain.
	System	Sistem yang dikembangkan
	Generalization	Suatu aktor atau use case merupakan generalisasi dari yang lain.
	Dependency	Ketergantungan antara elemen-elemen diagram.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dengan memvisualisasikan interaksi ini, use case diagram membantu tim pengembang dan pemangku kepentingan untuk memiliki pemahaman yang sama mengenai apa saja yang akan dikerjakan oleh sistem.

2.8 QAG (*Question Answer Generation*)

QAG (*Question Answer Generation*) adalah proses pembuatan pasangan pertanyaan dan jawaban berdasarkan suatu masukan konteks seperti kalimat, paragraf, atau dokumen (Adi, 2024).

2.9 *Cosine Similarity*

Cosine Similarity merupakan salah satu metode dalam *text mining* yang digunakan untuk menghitung tingkat kemiripan antara dua teks atau kalimat. Metode ini bekerja dengan mengubah masing-masing teks menjadi bentuk vektor, kemudian menghitung sudut (*cosine*) antara kedua vektor tersebut untuk mengetahui seberapa mirip isi dari kedua dokumen (Yusuf dan Cherid, 2020).

Rumus umum untuk menghitung *Cosine Similarity* adalah sebagai berikut:

$$\text{Cos } a = \frac{A \cdot B}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}} \quad (1)$$

Keterangan:

A: Vektor representasi dari dokumen pertama

B: Vektor representasi dari dokumen kedua

$\sum A_i \times B_i$: Hasil perkalian titik (dot product) dari kedua vektor

|A|: Panjang (magnitude) vektor A

|B|: Panjang (magnitude) vektor B

|A||B|: Perkalian panjang kedua vektor (cross product)

Nilai *Cosine Similarity* berada pada rentang 0 hingga 1, di mana nilai yang mendekati 1 menunjukkan bahwa kedua dokumen memiliki tingkat kemiripan yang tinggi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10 *Explainable AI (XAI)*

Explainable AI (XAI) adalah sistem yang memberikan visibilitas tentang bagaimana sistem AI membuat keputusan, sehingga dapat dipahami oleh manusia. XAI membantu meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem AI dengan menyediakan penjelasan mengenai perilaku dan prediksi sistem tersebut (Rai, A., 2020).

2.11 *Glass Box*

Model *glass box* adalah model yang dapat diinterpretasikan (*interpretable*) sehingga memungkinkan pemeriksaan dan pemahaman tentang bagaimana sistem Kecerdasan Buatan (AI) mengambil keputusan. Hal ini berbeda dengan model *black-box* yang tidak dapat dipahami (*inscrutable*). Teknik seperti XAI (Explainable AI atau AI yang Dapat Dijelaskan) digunakan untuk mengubah model *black-box* menjadi model *glass-box* dengan melakukan aproksimasi (pendekatan) model yang kompleks dengan model yang lebih sederhana dan dapat diinterpretasikan sehingga dapat diperiksa oleh manusia (Rai, A., 2020).

2.12 *Lime (Local Interpretable Model-Agnostic Explanation)*

LIME (*Local Interpretable Model-Agnostic Explanation*) adalah sebuah teknik yang mengembangkan penjelasan tentang perilaku model di sekitar sebuah *instance* tertentu. Teknik ini menggunakan pendekatan model-agnostic dan lokal, dengan membangun model yang dapat diinterpretasikan di sekitar *instance* tersebut untuk memahami prediksi model secara lebih jelas (Rai, A., 2020).

Hasil yang diproduksi oleh LIME adalah sebuah penjelasan visual yang sederhana. Secara spesifik, LIME menyoroti fitur-fitur (dalam konteks teks, fitur ini adalah kata atau token) yang paling berpengaruh dalam menentukan sebuah prediksi. LIME akan memberikan bobot (*weight*) pada setiap kata, yang menunjukkan seberapa besar kontribusi kata tersebut terhadap hasil prediksi. Kata-kata dengan bobot positif adalah bukti yang mendukung prediksi, sementara kata-kata dengan bobot negatif adalah bukti yang menentang. Hasil ini memungkinkan pengguna untuk memahami "alasan" di balik keputusan model untuk satu kasus spesifik (Ribeiro, Singh, dan Guestrin, 2016).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.13 *FastApi*

FastAPI adalah sebuah *framework* yang muncul sebagai pilihan utama untuk *deployment* model *machine learning* karena memiliki fitur seperti dokumentasi otomatis, dukungan asinkron native, performa tinggi, pengecekan tipe dan validasi, serta pemanfaatan fitur Python modern (OGLI, O.K.H., 2025).

2.14 *PostTagging*

Part of Speech (POS) tagging adalah proses otomatis untuk memberikan label kata pada setiap kata dalam kalimat seperti kata benda, kata kerja, kata sifat dan sebagainya. Masing-masing kata diperiksa berdasarkan korpus *library* bahasa yang digunakan (Hari Wijayanto dan Setio Pribadi, 2022)

2.15 *Python*

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang telah populer di berbagai bidang, termasuk komputasi ilmiah, *machine learning*, analisis data, dan pendidikan (Zahidi *et al.*, 2021).

2.16 *IndoBert*

IndoBERT adalah model bahasa *pre-trained* berbasis arsitektur *Transformer* yang dikembangkan secara khusus untuk Bahasa Indonesia (Koto, F, 2020) Model ini diciptakan untuk mengatasi kelangkaan sumber daya NLP yang terstandardisasi untuk Bahasa Indonesia. *IndoBERT* dilatih menggunakan korpus data masif berbahasa Indonesia yang mencakup sekitar 220 juta kata dari berbagai sumber, seperti Wikipedia, artikel berita, dan web korpus. Pelatihan ekstensif ini membuat *IndoBERT* sangat efektif dalam menangkap nuansa sintaksis dan semantik Bahasa Indonesia, terbukti dengan capaiannya yang canggih (*state-of-the-art*) pada berbagai tugas dalam benchmark INDOLEM. Kemampuannya menghasilkan representasi vektor yang kontekstual menjadikannya sangat cocok untuk tugas yang membutuhkan pemahaman makna mendalam, seperti perhitungan *Cosine Similarity* pada penelitian ini.

2.17 Parameter dan Teknik pada Model Bahasa

Dalam pengembangan dan penerapan *Large Language Models* (LLM), terdapat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

beberapa parameter dan teknik kunci yang secara signifikan memengaruhi perilaku dan kualitas teks yang dihasilkan. Pemahaman terhadap komponen-komponen ini penting untuk mengoptimalkan performa model sesuai dengan kebutuhan spesifik.

2.17.1 Hyperparameter

Hyperparameter adalah variabel konfigurasi yang nilainya diatur sebelum proses pelatihan model dimulai. Berbeda dengan parameter internal model (seperti *weights* dan *biases*) yang nilainya dipelajari dari data selama pelatihan, *hyperparameter* mengendalikan bagaimana model belajar (Yang & Shami, 2020). Pengaturan *hyperparameter* yang tepat merupakan langkah krusial dalam eksperimen *machine learning* untuk mencapai performa yang optimal. Contoh *hyperparameter* mencakup *learning rate* (tingkat pembelajaran), *batch size* (jumlah sampel data per iterasi), dan parameter yang mengontrol proses generasi teks seperti *temperature*, *Top-K*, *Top-P*.

2.17.2 Temperature

Temperature adalah *hyperparameter* yang berfungsi untuk mengontrol tingkat keacakan pada distribusi probabilitas keluaran model saat menghasilkan teks. Konsep ini pada dasarnya memodulasi probabilitas token yang akan dipilih selanjutnya.

- **Nilai *temperature* rendah (mendekati 0.0)** akan mempertajam distribusi probabilitas, membuat model cenderung memilih token dengan probabilitas tertinggi. Hal ini menghasilkan teks yang lebih dapat diprediksi, konsisten, dan fokus, sehingga cocok untuk tugas yang menuntut akurasi faktual (Brown et al., 2020).
- **Nilai *temperature* tinggi (di atas 1.0)** akan memperhalus distribusi, meningkatkan kemungkinan terpilihnya token dengan probabilitas lebih rendah. Ini mendorong model untuk menghasilkan teks yang lebih beragam dan "kreatif", meskipun berisiko menjadi kurang relevan atau tidak koheren (Holtzman et al., 2019).

2.17.3 Top-K dan Top-P (Nucleus) Sampling

Top-K dan *Top-P* adalah teknik *sampling* yang digunakan untuk membatasi pilihan token pada setiap langkah generasi teks, guna menghindari token yang tidak relevan (Holtzman et al., 2019).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- **Top-K Sampling:** Pada metode ini, model hanya akan mempertimbangkan K token dengan probabilitas tertinggi untuk dipilih sebagai token berikutnya. Meskipun efektif, metode ini memiliki kelemahan karena jumlah token yang dipertimbangkan bersifat statis (Holtzman et al., 2019).
- **Top-P (Nucleus) Sampling:** Diperkenalkan oleh Holtzman et al. (2019), metode ini memilih token dari kumpulan token terkecil (disebut *nucleus*) yang total probabilitas kumulatifnya melebihi ambang batas P . Berbeda dengan *Top-K*, ukuran kumpulan token pada *Top-P* bersifat dinamis dan adaptif terhadap konteks, sehingga terbukti dapat menghasilkan teks yang lebih berkualitas dan relevan (Holtzman et al., 2019).

2.17.4 Rekayasa Prompt (Prompt Engineering)

Rekayasa *prompt* adalah sebuah proses untuk merancang dan menyempurnakan input teks (disebut *prompt*) yang diberikan kepada *Large Language Model* (LLM) untuk memperoleh respons yang diinginkan (Liu et al., 2023). Karena LLM modern dilatih untuk mengikuti instruksi, kualitas dan kejelasan *prompt* sangat menentukan keberhasilan model dalam menyelesaikan tugas (Wei et al., 2022). Teknik ini berfokus pada optimasi cara berinteraksi dengan model melalui instruksi yang terstruktur, pemberian konteks yang relevan, atau penyertaan contoh spesifik, seperti *few-shot prompting*, untuk memandu perilaku model (Brown et al., 2020; Liu et al., 2023).

2.18 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

	I	II	III
Judul	RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS WEB PEMBUATAN PASANGAN PERTANYAAN-JAWABAN OTOMATIS DENGAN DEEP LEARNING (Adi, 2024).	<i>An Analysis of Automated Answer Evaluation Systems based on Machine Learning (Kapoor, et al., 2020)</i>	PENGEMBANGAN MODEL DEEP LEARNING UNTUK PEMBANGKIT SOAL OTOMATIS MENGGUNAKAN RECURRENT NEURAL NETWORK (Wijaya, D. and Jati, H., 2022)
Tujuan	Mengembangkan aplikasi berbasis web yang dapat secara otomatis menghasilkan pasangan pertanyaan-jawaban dari teks berbahasa Indonesia, khususnya dalam konteks	mengembangkan sistem evaluasi otomatis yang dapat menilai jawaban subjektif, baik dalam bentuk jawaban pendek maupun panjang, dengan lebih efektif. Sistem ini bertujuan	Mengembangkan model deep learning yang dapat menghasilkan soal otomatis menggunakan dataset SQuAD v2.0 yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	pendidikan. Aplikasi ini dirancang untuk mengurangi beban kerja guru dalam pembuatan soal, meningkatkan kemampuan membaca anak-anak Indonesia, dan berkontribusi pada pengembangan teknologi pembuatan pasangan pertanyaan-jawaban yang masih terbatas dalam bahasa Indonesia, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.	untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam penilaian jawaban, mengingat bahwa sistem yang ada saat ini menunjukkan hasil yang mediocre dalam evaluasi dan penilaian jawaban	Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kekurangan alat bagi guru dalam menciptakan soal evaluasi di bidang pendidikan, khususnya di Indonesia, serta memanfaatkan potensi kecerdasan buatan dan pemrosesan bahasa alami dalam meningkatkan proses penilaian pendidikan.
Metode	model yang digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web pembuatan pasangan pertanyaan-jawaban otomatis adalah dengan menggunakan teknik <i>fine-tuning</i> pada <i>pre-trained</i> model IndoBART dan Flan-T5. Selain itu, pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik data <i>augmentation</i> dengan API Google Gemini, dan aplikasi web dikembangkan menggunakan <i>framework</i> Flask dengan database Google Firestore.	model yang digunakan dalam mengembangkan sistem evaluasi otomatis yang dapat menilai jawaban subjektif mencakup teknik seperti "LSA (<i>Latent Semantic Analysis</i>)" dan <i>cosine similarity</i> " untuk analisis otomatis, serta pendekatan berbasis pemrosesan bahasa alami (<i>Natural Language Processing</i>).	Model yang digunakan dalam mengembangkan pembangkit soal otomatis adalah model <i>deep learning</i> yang mencakup teknik seperti "Bidirectional Gated Recurrent Unit (BiGRU) dan Bidirectional Long Short Term Memory (BiLSTM)" untuk pemodelan, serta pendekatan berbasis pemrosesan bahasa alami (<i>Natural Language Processing</i>) dengan evaluasi menggunakan <i>untrained automatic metrics</i> seperti BLEU, ROUGE, dan METEOR
Hasil	Mampu mengembangkan aplikasi berbasis web untuk pembuatan pasangan pertanyaan-jawaban otomatis dalam bahasa Indonesia. Model yang digunakan adalah <i>pre-trained</i> IndoBART dan Flan-T5, dengan teknik <i>fine-tuning</i> dan data <i>augmentation</i> . Aplikasi ini berhasil mencapai skor QA-Aligned F1 sebesar 77.06% dan mendapatkan nilai <i>System Usability Scale</i> (SUS) sebesar 75 serta <i>Net Promoter Score</i> (NPS) sebesar 11%. Meskipun efektif dalam membantu	Berhasil mengembangkan sistem evaluasi otomatis untuk esai dan jawaban subjektif. Penggunaan <i>Natural Language Processing</i> (NLP), <i>Principal Component Analysis</i> (PCA), dan <i>cosine similarity</i> meningkatkan akurasi dan konsistensi. Meskipun ada kemajuan dalam sistem (AEE), tantangan konsistensi dan akurasi masih ada, terutama terkait metodologi dan sistem <i>proprietary</i> .	berhasil mengembangkan model <i>deep learning</i> untuk pembangkit soal otomatis menggunakan <i>dataset</i> SQuAD v2.0 yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Permasalahan yang dihadapi adalah kurangnya alat bagi guru dalam menciptakan soal evaluasi di bidang pendidikan, khususnya di Indonesia. Meskipun model yang dihasilkan dapat digunakan untuk membuat soal pertanyaan, masih terdapat keterbatasan dalam



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	guru dalam pembuatan soal, penelitian ini menyarankan peningkatan kualitas model dan diversifikasi fitur untuk fungsionalitas yang lebih baik.		akurasi dan efektivitasnya.
--	--	--	-----------------------------

Berdasarkan tiga penelitian terdahulu pada Tabel 2.2, pendekatan dalam pengembangan sistem otomatis untuk pembuatan dan penilaian soal memiliki perbedaan dari sisi tujuan, metode, dan hasil yang dicapai dibandingkan dengan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Adi berfokus pada pembuatan pasangan pertanyaan-jawaban otomatis menggunakan model *pre-trained* seperti *IndoBERT* dan *Flan-T5*, dengan pendekatan *fine-tuning* serta data *augmentation*. Namun, penelitian ini lebih berorientasi pada pengembangan aplikasi berbasis web untuk menghasilkan pasangan pertanyaan-jawaban, tanpa mencakup aspek penilaian otomatis (Adi, 2024). Sementara itu, penelitian Kapoor et al. mengembangkan sistem evaluasi otomatis untuk jawaban subjektif dengan memanfaatkan *Natural Language Processing (NLP)* dan teknik seperti *Latent Semantic Analysis (LSA)* serta *cosine similarity*. Fokus utama penelitian tersebut adalah meningkatkan akurasi dan efisiensi penilaian jawaban subjektif, tetapi masih terbatas pada skala evaluasi yang tidak memanfaatkan model *deep learning* secara mendalam (Kapoor et al., 2020). Adapun penelitian tentang pengembangan model *deep learning* untuk pembangkit soal otomatis menggunakan *BiGRU* dan *BiLSTM* mengedepankan penggunaan *dataset* seperti SQuAD v2.0 yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia, dengan evaluasi berbasis metrik seperti BLEU, ROUGE, dan METEOR. Namun, penelitian tersebut hanya berfokus pada pembuatan soal, tanpa mencakup integrasi dengan sistem penilaian otomatis, sehingga fungsinya masih terbatas pada penyusunan soal evaluasi (Wijaya, D. and Jati, H., 2022). Sebagai perbandingan, penelitian ini memiliki keunikan pada fokus penerapannya, yaitu mengembangkan sistem berbasis *deep learning* yang mendukung pembuatan dan penilaian otomatis soal esai dan pilihan ganda dalam konteks pendidikan di Indonesia. Sistem ini dirancang untuk memahami teks berbahasa Indonesia dan Inggris menggunakan model Gemini, yang memiliki kemampuan menangani panjang materi hingga 2 juta token serta perhitungan matematika secara akurat. Berdasarkan hasil studi literatur, belum ditemukan penelitian sebelumnya yang secara khusus



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

mengintegrasikan teknologi pemrosesan bahasa alami berbasis *deep learning* untuk sistem pembuatan dan penilaian otomatis soal esai dalam konteks pendidikan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menghadirkan solusi yang lebih lengkap untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pembuatan soal serta penilaian pendidikan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

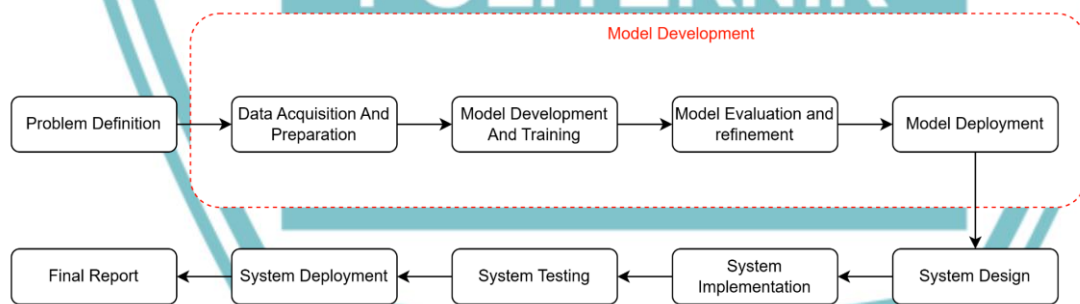
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan *AI Project Cycle* sebagaimana dikemukakan oleh Azimah dan Wardani (2022), karena menyediakan langkah-langkah sistematis dan mudah diterapkan dalam pengembangan proyek berbasis kecerdasan buatan. *AI Project Cycle* cocok diterapkan pada penelitian ini karena struktur fase-nya sesuai dengan kebutuhan sistem pembelajaran berbasis AI. Tidak hanya fokus pada akurasi teknis, tetapi juga pada aspek interpretabilitas model (seperti Explainable AI) dan kemudahan penggunaan sistem oleh pengguna akhir (guru atau pengajar), serta kemudahan implementasi sistem ke dalam bentuk web yang praktis.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi berbasis web yang dapat menghasilkan soal otomatis dan memberikan penilaian terhadap jawaban siswa, baik soal pilihan ganda maupun esai, dari dokumen pembelajaran dalam format teks atau PDF. Model Gemini 1.5 Flash digunakan sebagai inti dari sistem, dan akan dilatih ulang (*fine-tuned*) menggunakan kumpulan soal dan jawaban dari SMK Tamansiswa 2 Jakarta agar model bisa lebih memahami konteks pembelajaran yang sebenarnya.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Secara garis besar, tahapan penelitian akan dilakukan berdasarkan gambar 3.1

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini mencakup langkah-langkah yang dilakukan untuk menghasilkan penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, yaitu:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1 Pendefinisian Masalah (Problem Definition)

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan. Proses ini dimulai dengan observasi terhadap kegiatan guru dalam membuat dan menilai soal, terutama soal esai yang selama ini masih dilakukan secara manual. Observasi bertujuan untuk melihat langsung bagaimana proses tersebut berlangsung dan tantangan apa saja yang dihadapi guru. Selain itu, wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai kendala dalam penyusunan dan penilaian soal, serta harapan guru terhadap sistem berbasis teknologi yang akan dikembangkan. Hasil dari tahap ini digunakan untuk merumuskan kebutuhan fungsional sistem secara lebih jelas dan tepat.

3.2.2 Pengumpulan dan Persiapan Data (Data Acquisition and Preparation)

Setelah masalah teridentifikasi, langkah berikutnya adalah mengumpulkan dan menyiapkan data yang dibutuhkan untuk proses pengembangan sistem. Data diperoleh dalam bentuk dokumen soal dan jawaban yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Dokumen ini kemudian diolah menjadi *dataset* yang siap digunakan dalam pelatihan model AI.

3.2.3 Pengembangan Model (Model Development and Training)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan dan pelatihan model-model kecerdasan buatan yang akan menjadi inti dari sistem.

1. Pengembangan dan Pelatihan Model Gemini: Model utama yang digunakan adalah Gemini, sebuah *Large Language Model* (LLM) yang mampu memahami teks panjang.
 - Untuk pembuatan soal otomatis, model Gemini di-*fine-tuned* menggunakan *dataset* soal dan jawaban yang telah disiapkan, beserta pengaturan *hyperparameter* yang dioptimalkan untuk tugas generasi soal. Tujuannya agar model dapat menghasilkan soal yang berkualitas dan relevan dengan konteks pendidikan yang ada di sekolah.
 - Untuk penilaian otomatis, model Gemini juga di-*fine-tuned* secara terpisah dengan *dataset* dan *hyperparameter* yang spesifik untuk tugas penilaian. Pengaturan *hyperparameter* untuk penilaian dengan Gemini diatur dengan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

nilai temperature: 0.0, topP: 0.95, dan topK: 1. Pengaturan ini bertujuan untuk menghasilkan skor yang konsisten dan sama, bahkan jika proses penilaian dilakukan berulang kali pada jawaban yang sama.

2. Pengembangan dan Pelatihan Model *Cosine Similarity*: Selain model Gemini, untuk penilaian otomatis juga dikembangkan model berbasis *Cosine Similarity*. Model ini dilatih menggunakan *IndoBERT* untuk mendapatkan representasi vektor teks yang baik. Setelah pelatihan, dilakukan penyesuaian nilai ambang batas (*threshold*) untuk menentukan tingkat kemiripan yang dianggap relevan antara jawaban siswa dan kunci jawaban. Model *Cosine Similarity* ini akan menjadi alternatif kedua dalam fitur penilaian otomatis.

3.2.4 Evaluasi Model (Model Evaluation and Refinement)

Pada tahap ini, evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa model-model yang dikembangkan mampu bekerja secara akurat, dapat dipercaya, dan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.

Evaluasi Model Gemini:

1. Untuk pembuatan soal otomatis, evaluasi difokuskan pada kualitas, relevansi, variasi soal yang dihasilkan, serta kesesuaiannya dengan materi pembelajaran.
2. Untuk penilaian otomatis menggunakan Gemini, evaluasi ditekankan pada akurasi penilaian dan konsistensi skor yang dihasilkan, terutama dengan hyperparameter temperature: 0.0, topP: 0.95, dan topK: 1 yang bertujuan untuk menjaga stabilitas hasil.

Evaluasi Model *Cosine Similarity* (dengan *IndoBERT*):

1. Evaluasi model *Cosine Similarity* dilakukan dengan cara menyesuaikan nilai ambang batas (*threshold*) pada skor kemiripan semantik antara jawaban siswa dan kunci jawaban. Penyesuaian ini bertujuan untuk menemukan batas nilai yang paling tepat agar sistem dapat membedakan dengan baik antara jawaban yang relevan dan tidak relevan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Selain itu, untuk lebih memahami bagaimana model *Cosine Similarity* (yang telah dilatih dengan *IndoBERT*) mengambil keputusan dalam menentukan kemiripan, dilakukan pendekatan *Explainable AI* (XAI). Metode yang digunakan adalah SHAP (*SHapley Additive Explanations*) dan LIME (*Local Interpretable Model-agnostic Explanations*). Kedua metode ini membantu memberikan penjelasan mengenai faktor-faktor yang paling mempengaruhi hasil prediksi kemiripan oleh model, sehingga proses pengambilan keputusan oleh sistem dapat lebih transparan dan dipahami.

3.2.5 Penerapan Model (*Model Deployment*)

Pada tahap ini, sistem AI yang telah dikembangkan mulai diterapkan agar dapat digunakan oleh pengguna.

1. Model Gemini 1.5 Flash:

Model ini tidak di-hosting secara lokal, melainkan berjalan di server milik Google Cloud. Aplikasi web yang dibangun bertindak sebagai client yang mengirimkan permintaan ke API Gemini, lalu menerima hasilnya sebagai respons dari server Google. Ini berlaku untuk kedua fungsi Gemini (pembuatan soal dan penilaian otomatis).

2. Model *Cosine Similarity*:

Proses perhitungan kemiripan jawaban siswa dengan kunci jawaban menggunakan metode cosine similarity (yang telah dilatih dengan *IndoBERT* dan disesuaikan *threshold*-nya) dijalankan melalui server tersendiri yang di-deploy menggunakan platform Railway.

3.2.6 Desain Sistem (*System Design*)

Setelah model dikembangkan, dilakukan proses perancangan sistem untuk menghubungkan model dengan aplikasi yang akan digunakan guru. Perancangan sistem ini dituangkan dalam bentuk diagram, seperti *use case diagram*, *activity diagram*, dan *erd*. Diagram ini digunakan sebagai acuan dalam proses pengembangan sistem, agar seluruh fungsi yang direncanakan dapat terimplementasi secara terstruktur dan jelas.

3.2.7 Implementasi Sistem (*System Implementation*)

Tahap ini merupakan proses pembangunan sistem berbasis web menggunakan framework Laravel. Implementasi dilakukan dengan mengembangkan antarmuka



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengguna (UI) yang sederhana dan mudah dipahami, serta integrasi backend dengan model Gemini dan *Cosine Similarity* yang telah dilatih. Sistem ini dirancang agar dapat menerima input berupa dokumen materi, menghasilkan soal secara otomatis, dan memberikan penilaian terhadap jawaban siswa.

3.2.8 Pengujian Sistem (*System Testing*)

Tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan dua metode, yaitu *Glass Box Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT).

Glass Box Testing digunakan untuk menguji alur logika internal sistem, termasuk integrasi antara model Gemini dan *cosine similarity*, serta proses otomatisasi soal dan penilaian.

Sementara itu, UAT melibatkan guru sebagai pengguna untuk menilai kemudahan penggunaan, ketepatan hasil, dan kelengkapan fitur sistem. Sistem dianggap berhasil apabila mencapai tingkat kepuasan minimal 90% dari pengguna berdasarkan hasil kuesioner atau umpan balik.

3.2.9 Penerapan Sistem (*System Deployment*)

Tahap penerapan sistem dalam penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi dapat diakses oleh pengguna akhir (guru dan siswa) untuk keperluan pengujian fungsionalitas dan kegunaan (*usability*). Rencana penerapan meliputi penempatan aplikasi web pada layanan hosting dari Niagahoster untuk memastikan ketersediaan dan kemudahan akses secara online selama periode penelitian. Proses ini mencakup konfigurasi teknis seperti pengaturan basis data, keamanan dasar, dan memastikan sistem berjalan stabil di lingkungan server. Adapun penerapan final pada server internal milik sekolah direncanakan sebagai tahap implementasi jangka panjang pasca-penelitian.

3.2.10 Penyusunan Laporan Akhir (*Final Report*)

Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyusunan laporan akhir yang berisi seluruh proses yang telah dilakukan, mulai dari latar belakang, metode yang digunakan,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tahapan pengembangan sistem, hingga hasil pengujian. Laporan ini disusun sesuai dengan pedoman penulisan karya ilmiah dan dilengkapi dengan analisis serta saran untuk pengembangan lanjutan di masa depan.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian ini berfokus pada soal pilihan ganda dan esai yang diperoleh dari SMK Tamansiswa 2 Jakarta.

3.4 Model yang Digunakan

Pada penelitian ini, digunakan beberapa model kecerdasan buatan:

3.4.1 *Large Language Model Gemini (Gemini 1.5 Flash):*

Digunakan untuk menghasilkan soal otomatis. Model ini di-fine-tuned dengan dataset dan hyperparameter spesifik untuk tugas ini.

Digunakan juga untuk melakukan penilaian otomatis. Model ini di-fine-tuned secara terpisah dengan *hyperparameter* yang diatur pada temperature: 0.0, topP: 0.95, dan topK: 1 untuk memastikan konsistensi skor. Model Gemini dipilih karena kemampuannya dalam memahami teks panjang, mendukung bahasa Indonesia dan Inggris, serta kemampuan fine-tuning yang disediakan oleh Google Generative AI.

3.4.2 *Model Cosine Similarity dengan IndoBERT:*

Digunakan sebagai alternatif untuk penilaian otomatis. Model ini menghitung kemiripan semantik antara jawaban siswa dan kunci jawaban. Model ini dilatih dengan *IndoBERT* dan memiliki threshold yang telah disesuaikan melalui evaluasi untuk optimasi akurasi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab 4 ini akan memaparkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan terkait temuan yang diperoleh. Tahapan dimulai dari definisi masalah hingga implementasi dan pengujian sistem.

4.1 Pendefinisian Masalah (*Problem Definition*)

Tahapan problem definition ini merupakan langkah awal yang krusial dalam penelitian ini, bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami secara mendalam permasalahan yang ada di lapangan, khususnya di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Tahapan analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap guru SMK Tamansiswa 2 Jakarta untuk mendapatkan data yang dibutuhkan seperti latar belakang permasalahan yang ada pada pembuatan soal dan penilaian. Proses pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama, yaitu studi literatur dan wawancara, sebagaimana dijelaskan berikut ini.

4.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan terhadap jurnal-jurnal ilmiah, penelitian sebelumnya, dan dokumentasi terkait untuk memperoleh wawasan konseptual serta memahami pendekatan yang telah ada dalam pengembangan sistem pembuatan soal otomatis dan penilaian otomatis. Dari studi literatur, diidentifikasi bahwa guru sering menghadapi kendala dalam membuat banyak butir soal karena keterbatasan waktu dan beban administrasi. Proses penilaian soal juga menjadi tantangan signifikan, terutama dalam menjaga konsistensi dan objektivitas. Penelitian sebelumnya oleh Adi (2024) yang menggunakan model Flan-T5 menunjukkan potensi QAG berbahasa Indonesia namun masih memiliki batasan panjang materi. Penggunaan model deep learning Gemini diusulkan sebagai solusi karena kemampuannya menangani batasan panjang materi yang lebih besar.

4.1.2 Wawancara dan Observasi

Wawancara dilakukan dengan salah satu guru di SMK Tamansiswa 2 Jakarta untuk mendapatkan informasi langsung mengenai kendala yang dihadapi. Observasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

langsung terhadap kegiatan guru dalam membuat dan menilai soal juga dilakukan. Hasil utama dari wawancara dan observasi adalah:

4.1.2.1 Efisiensi Waktu dan Tenaga

Permasalahan utama adalah terkait efisiensi waktu dan tenaga dalam pembuatan dan penilaian soal. Padatnya jadwal mengajar mengakibatkan kurangnya konsistensi dalam pembuatan soal dan penilaian, sehingga guru membutuhkan proses yang cepat dan praktis.

4.1.2.2 Konsistensi dan Standarisasi Soal

Adanya tantangan dalam sinkronisasi materi yang diajarkan dengan standar pembuatan soal, yang berakibat pada ketidak konsistenan evaluasi pembelajaran.

4.1.2.3 Penilaian Esai Manual

Proses penilaian soal esai yang masih dilakukan secara manual memakan waktu dan cenderung subjektif.

Hasil dari tahap definisi masalah ini, yang mencakup studi literatur, wawancara, dan observasi, digunakan untuk merumuskan kebutuhan fungsional sistem secara lebih jelas dan tepat, serta menjadi dasar bagi pengembangan aplikasi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam pembuatan soal dan merancang fitur penilaian otomatis untuk mendukung evaluasi pembelajaran di sekolah.

4.2 Pengembangan Model (*Model Development*)

Pengembangan model AI merupakan inti dari sistem ini, yang bertujuan untuk menghasilkan soal secara otomatis dan melakukan penilaian. Tahapan ini mengikuti siklus proyek AI yang telah dirancang.

4.2.1 Pengumpulan dan Persiapan Data (*Data Acquisition and Preparation*)

Data yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem diperoleh dalam bentuk dokumen soal dan jawaban yang selama ini digunakan dalam kegiatan pembelajaran di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Data ini mencakup soal-soal pilihan ganda dari berbagai mata pelajaran yang relevan. Dokumen-dokumen tersebut kemudian diolah dan diproses



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menjadi sebuah dataset yang terstruktur dan siap digunakan untuk melatih (fine-tuning) model *Large Language Model* Gemini. Proses persiapan data meliputi pembersihan data dari format yang tidak relevan, segmentasi teks, dan penyesuaian format agar sesuai dengan kebutuhan input model AI. Dataset akhir disusun dalam format prompt-completion yang diorganisasikan dalam file Excel, di mana setiap baris berisi satu pasang soal dan jawaban yang dirancang untuk mengoptimalkan proses pelatihan model.

4.2.2 Penerapan Model (*Model Development and Training*)

Model utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gemini, sebuah *Large Language Model* (LLM) yang memiliki kemampuan untuk memahami teks panjang dan menghasilkan konten yang relevan. Secara spesifik, model Gemini 1.5 Flash dipilih karena kemampuannya menangani batasan panjang materi hingga 40 ribu karakter dan mendukung bahasa Indonesia serta Inggris.

1. Model Gemini untuk Pembuatan Soal

Pada tahap pengembangan model untuk fitur pembuatan soal otomatis, penelitian ini mengimplementasikan *Large Language Model* (LLM) dari Google, yaitu Gemini 1.5 Flash. Pemilihan model ini didasarkan pada kapabilitasnya yang canggih dalam pemrosesan bahasa alami, termasuk kemampuannya untuk menangani konteks yang panjang hingga 40 ribu karakter.

a. Pembuatan Soal Berdasarkan Input Teks Langsung (Dengan *Fine-Tuning*)

Untuk memastikan soal yang dihasilkan memiliki relevansi dan kualitas yang tinggi sesuai dengan kurikulum yang diterapkan, model Gemini 1.5 Flash dilatih lebih lanjut melalui proses *fine-tuning*. Proses ini memanfaatkan dataset spesifik yang terdiri dari kumpulan soal dan jawaban yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Dengan demikian, model tidak hanya belajar membuat soal secara umum, tetapi juga dilatih untuk memahami konteks dan terminologi yang khas dari materi ajar di sekolah tersebut, sehingga hasil akhirnya dapat lebih akurat dan sesuai dengan kebutuhan evaluasi pendidikan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Pembuatan Soal Berdasarkan Unggahan Dokumen (Tanpa *Fine-Tuning*)

Pendekatan kedua dirancang untuk pembuatan soal dari materi yang berasal dari unggahan dokumen, seperti file berformat .pdf. Berbeda dengan metode pertama, pendekatan ini memanfaatkan kapabilitas asli dari model dasar Gemini 1.5 Flash yang mampu memproses dan memahami konteks informasi yang panjang. Aplikasi akan secara otomatis menghasilkan soal berdasarkan materi yang diberikan dalam dokumen tersebut, memberikan fleksibilitas bagi guru untuk membuat kuis dari berbagai sumber materi ajar tanpa persiapan data terlebih dahulu.

2. Model Gemini Penilaian Otomatis

Untuk tugas penilaian otomatis, model Gemini 1.5 Flash dimanfaatkan kemampuannya dalam memahami dan membandingkan teks melalui rekayasa prompt (prompt engineering) yang cermat. Dalam proses ini, model diberikan input berupa pertanyaan, kunci jawaban, dan jawaban siswa. Model kemudian diinstruksikan untuk melakukan evaluasi dan menghasilkan respons sesuai dengan skema JSON terstruktur yang telah ditentukan, yang mencakup skor penilaian dan catatan atau feedback singkat. Pengaturan hyperparameter inferensi, seperti temperature (0.0), topP (0.95), dan topK (1), tetap diterapkan untuk memastikan konsistensi dan determinisme dalam hasil evaluasi yang diberikan oleh model. Detail mengenai implementasi prompt dan evaluasi kinerja dari pendekatan ini akan dibahas lebih lanjut pada bab berikutnya.

3. Penilaian Dengan *Cosine Similarity* IndoBert

Model Penilaian *Cosine Similarity* dikembangkan untuk alternatif penilaian dari model gemini, Model penilaian, dikembangkan menggunakan pendekatan semantic similarity dengan Indobert dan didukung dengan *Part-of-Speech* (POS) Tagging untuk memahami makna atau tujuan tindakan dari kalimat.

a. *IndoBERT*

Untuk mendapatkan representasi vektor teks yang lebih baik dalam perhitungan *Cosine Similarity*, penelitian ini memanfaatkan *IndoBERT*, sebuah model representasi bahasa yang telah dilatih (pre-trained) pada korpus besar bahasa Indonesia. Penggunaan *IndoBERT* untuk tokenisasi dan pembuatan embedding menawarkan keunggulan signifikan dibandingkan metode tokenisasi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

konvensional. *IndoBERT* menggunakan teknik tokenisasi subword, yang memecah kata menjadi unit lebih kecil. Hal ini krusial untuk penanganan kata di luar kosakata (OOV) secara lebih unggul, di mana kata-kata baru atau jarang muncul tetap dapat direpresentasikan melalui kombinasi subword yang dikenal, sebuah fitur penting mengingat kekayaan morfologi bahasa Indonesia seperti imbuhan, kata serapan, dan neologisme. Kemampuan ini juga memungkinkan pemahaman variasi morfologis yang lebih baik; kata-kata dengan akar yang sama namun berbeda imbuhan (misalnya, "ajar", "belajar", "pelajaran") akan berbagi subword dasar, membantu model menangkap hubungan semantik meskipun bentuknya berbeda. Lebih lanjut, *IndoBERT* menghasilkan embeddings (vektor) yang padat (dense) dan kontekstual, sehingga representasi sebuah kata dipengaruhi oleh konteks kalimatnya. Ketika embeddings ini digunakan untuk menghitung *Cosine Similarity*, hasilnya adalah perbandingan kesamaan makna yang lebih mendalam, melampaui sekadar pencocokan kata kunci. Selain itu, *IndoBERT* menyediakan pendekatan tokenisasi yang terstandarisasi dan optimal untuk bahasa Indonesia. Dalam penelitian ini, jawaban siswa dan kunci jawaban akan diubah menjadi vektor embedding menggunakan *IndoBERT*, kemudian *Cosine Similarity* dihitung untuk menentukan tingkat kesamaan semantik, yang menjadi dasar fitur penilaian otomatis.

```
--- Kasus 1: Variasi Morfologis ---
Teks 1: "Anak itu sedang mempelajari buku pelajarannya dengan tekun."
Teks 2: "Para pelajar tekun belajar dari buku ajar mereka."
Similarity Score (TF-IDF): 0.1444
Similarity Score (IndoBERT): 0.7108
-----

--- Kasus 2: Penanganan OOV & Kata Tidak Umum (Neologisme/Slang) ---
Teks 1: "Pemerintah sedang menggalakkan literasi digital untuk menangkal hoaks."
Teks 2: "Upaya literasi siber digalakkan agar masyarakat tak termakan berita bohong."
Similarity Score (TF-IDF): 0.0599
Similarity Score (IndoBERT): 0.8217
-----
```

Gambar 4. 1 Perbandingan IndoBERT dan TF-IDF

Perbandingan hasil penilaian pada Gambar 4.1 menunjukkan keunggulan *IndoBERT* dibandingkan TF-IDF dalam memahami nuansa bahasa Indonesia:

- Pada Kasus 1 (Variasi Morfologis), untuk teks yang mengandung kata dengan akar sama namun bentuk berbeda (misalnya, "mempelajari" vs "pelajar"), *IndoBERT* (skor 0.7108) jauh lebih unggul dalam mengenali



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kesamaan makna dibandingkan TF-IDF (skor 0.1444). Ini karena kemampuan IndoBERT memahami subword dan konteks.

- Pada Kasus 2 (Penanganan OOV & Kata Tidak Umum), ketika membandingkan teks dengan istilah berbeda namun konsep serupa (misalnya, "hoaks" vs "berita bohong"), *IndoBERT* (skor 0.8217) kembali menunjukkan skor kesamaan yang signifikan lebih tinggi daripada TF-IDF (skor 0.0599). Hal ini menyoroti kemampuan *IndoBERT* menangani sinonim dan istilah di luar kosakata standar secara lebih efektif.

Secara ringkas, Gambar 4.1 mengilustrasikan bahwa *IndoBERT* lebih akurat dalam menilai kesamaan semantik teks berbahasa Indonesia yang memiliki variasi morfologis dan penggunaan istilah beragam, dibandingkan TF-IDF.

b. POS Tagging

Penggunaan POS Tagging ini dimaksudkan untuk meningkatkan ketepatan penilaian otomatis terhadap jawaban siswa, khususnya dalam konteks pemahaman makna atau tujuan dari suatu kalimat. Dengan memberikan label kelas kata (seperti kata benda, kata kerja, kata sifat, dll.) pada setiap kata dalam jawaban siswa dan kunci jawaban, sistem dapat memperoleh pemahaman struktural dan semantik yang lebih mendalam.

Test Case 1: Jawaban benar dengan parafrase sederhana
 Kunci Jawaban : Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di Asia Tenggara.
 Jawaban Siswa: Indonesia negara di asia tenggara dengan banyak pulau.
 Cosine dengan postagging: 0.7630
 Hanya Cosine: 0.7331

Test Case 2: Jawaban tidak relevan
 Kunci Jawaban : Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di Asia Tenggara.
 Jawaban Siswa: Indonesia punya banyak gunung dan sungai besar.
 Cosine dengan postagging: 0.2531
 Hanya Cosine: 0.3094

Test Case 3: Jawaban sangat mirip dengan sinonim
 Kunci Jawaban : Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di Asia Tenggara.
 Jawaban Siswa: Negara Indonesia berada di kawasan Asia Tenggara dan terdiri dari ribuan pulau.
 Cosine dengan postagging: 0.7145
 Hanya Cosine: 0.7138

Gambar 4. 2 Perbandingan Pos Tagging

Pada Gambar 4.2, terlihat perbandingan skor kesamaan semantik dengan dan tanpa integrasi *Part-of-Speech* (POS) Tagging:

- Test Case 1 (Parafrase sederhana):
 Jawaban siswa "Indonesia negara di asia tenggara dengan banyak pulau."
 terhadap kunci jawaban "Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

di Asia Tenggara." menunjukkan skor sedikit lebih tinggi dengan POS Tagging (0.7630) dibandingkan hanya *Cosine* (0.7331). Ini mengindikasikan POS Tagging membantu mengenali kesamaan inti meski ada parafrase.

- Test Case 2 (Jawaban tidak relevan):
Untuk jawaban siswa "Indonesia punya banyak gunung dan sungai besar." terhadap kunci jawaban yang sama, skor dengan POS Tagging (0.2531) justru lebih rendah daripada Hanya *Cosine* (0.3094). Penurunan ini positif, karena menunjukkan POS Tagging membantu sistem lebih baik dalam mengidentifikasi ketidakrelevanan jawaban.
- Test Case 3 (Jawaban sangat mirip dengan sinonim):
Saat jawaban siswa "Negara Indonesia berada di kawasan Asia Tenggara dan terdiri dari ribuan pulau." dibandingkan dengan kunci jawaban, skor dengan POS Tagging (0.7145) dan Hanya *Cosine* (0.7138) hampir identik. Ini menandakan dampak POS Tagging minimal ketika kesamaan semantik awal sudah sangat tinggi.

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa POS Tagging berpotensi menyempurnakan penilaian dengan sedikit meningkatkan skor pada parafrase yang relevan dan, yang lebih penting, menurunkan skor pada jawaban yang tidak relevan, sehingga meningkatkan akurasi.

- c. Nilai Ambang Batas (*threshold*)
Setelah skor kemiripan (antara 0 hingga 1) diperoleh melalui cosine similarity, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai ambang batas (*threshold*) yang optimal untuk mengklasifikasikan sebuah jawaban sebagai "benar" atau "salah". Proses ini pada dasarnya adalah masalah klasifikasi biner, sehingga evaluasinya memerlukan metrik yang tepat untuk mengukur kinerja model secara akurat (Tharwat, 2021).

Dalam banyak kasus klasifikasi, akurasi saja tidak cukup, terutama jika jumlah data antar kelas tidak seimbang (Chicco & Jurman, 2020). Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan antara Presisi (kemampuan model untuk tidak melabeli jawaban salah sebagai benar) dan Recall (kemampuan model untuk menemukan semua jawaban yang benar). Metrik F1-Score dipilih sebagai metrik



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

evaluasi utama karena F1-Score adalah rata-rata harmonik dari Presisi dan Recall, yang memberikan ukuran tunggal untuk performa model yang menyeimbangkan kedua aspek tersebut (Tharwat, 2021). Penggunaan F1-Score lebih dianjurkan daripada akurasi pada evaluasi klasifikasi biner karena F1-Score lebih sensitif terhadap kinerja model pada kelas minoritas (Chicco & Jurman, 2020).

Untuk menemukan threshold optimal, serangkaian pengujian dilakukan pada 49 data uji (pasangan jawaban siswa dan kunci jawaban yang telah divalidasi). Berbagai nilai threshold dari 0.1 hingga 1.0 diuji, dan kinerjanya dievaluasi menggunakan metrik Akurasi, Presisi, Recall, dan F1-Score. Nilai threshold yang menghasilkan F1-Score tertinggi dianggap sebagai yang paling optimal untuk sistem ini.

Tabel 4. 1 Pengujian Threshold

Threshold	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score
0.1	0.5306	0.5306	1.0000	0.6933
0.2	0.5306	0.5306	1.0000	0.6933
0.3	0.6327	0.5909	1.0000	0.7429
0.4	0.6327	0.5909	1.0000	0.7429
0.5	0.7551	0.6842	1.0000	0.8125
0.6	0.8776	0.8333	0.9615	0.8929
0.7	0.8163	0.8696	0.7692	0.8163
0.8	0.5918	1.0000	0.2308	0.3750
0.9	0.5102	1.0000	0.0769	0.1429
1.0	0.4694	0.0000	0.0000	0.0000

Hasil pengujian nilai ambang batas tersebut (disajikan pada Tabel 4.1) menunjukkan tren yang bervariasi untuk setiap metrik:

- Recall cenderung tinggi pada threshold rendah (1.0000 untuk threshold 0.1 hingga 0.5), yang berarti hampir semua jawaban yang seharusnya benar berhasil diidentifikasi. Namun, nilai recall menurun seiring dengan meningkatnya threshold, menjadi sangat rendah pada threshold 0.8 ke atas.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Presisi, sebaliknya, meningkat seiring dengan naiknya threshold. Pada threshold 0.8 dan 0.9, presisi mencapai 1.0000, artinya semua jawaban yang diklaim "benar" oleh sistem pada threshold tersebut memang benar-benar benar, meskipun banyak jawaban benar lainnya yang terlewatkan (tercermin dari recall yang rendah).
- Akurasi menunjukkan peningkatan hingga mencapai puncaknya pada threshold 0.6 (0.8776), kemudian menurun kembali.
- F1-Score, yang mengukur keseimbangan antara presisi dan recall, menunjukkan nilai tertinggi sebesar 0.8929 pada threshold 0.6. Pada threshold ini, sistem mencapai akurasi 0.8776, presisi 0.8333, dan recall 0.9615.

Berdasarkan analisis metrik tersebut, nilai ambang batas (threshold) sebesar 0.6 dipilih sebagai yang paling optimal untuk sistem penilaian otomatis dalam penelitian ini. Pemilihan ini didasarkan pada pencapaian F1-Score tertinggi, yang mengindikasikan keseimbangan terbaik antara kemampuan sistem untuk mengidentifikasi jawaban yang benar (recall tinggi) dan memastikan bahwa jawaban yang dinilai benar memang akurat (presisi yang baik). Meskipun threshold yang lebih tinggi (seperti 0.8) memberikan presisi sempurna, hal tersebut mengorbankan recall secara signifikan, yang berarti banyak jawaban siswa yang sebenarnya benar akan dinilai salah. Sebaliknya, threshold yang lebih rendah (misalnya 0.5) memiliki recall sempurna tetapi presisinya lebih rendah, meningkatkan risiko jawaban yang kurang tepat ikut dinilai benar.

4. Model Gemini untuk Catatan atau Feedback (Khusus Penilaian *Cosine Similarity*)

Model ini khusus untuk melengkapi hasil penilaian yang menggunakan metode *Cosine Similarity* dengan *IndoBERT*, sebuah model Gemini terpisah 1.5 Flash dimanfaatkan untuk menghasilkan catatan atau feedback. Fitur ini dirancang untuk "menerjemahkan" skor kemiripan numerik yang dihasilkan oleh *Cosine Similarity* menjadi penjelasan kualitatif yang dapat membantu siswa memahami kelebihan atau kekurangan dari jawabannya.

Prosesnya berjalan setelah skor *Cosine Similarity* dihitung. Skor numerik tersebut,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bersama dengan informasi jawaban siswa dan kunci jawaban yang benar, dikirimkan ke model Gemini melalui sebuah prompt yang spesifik. Berdasarkan konteks ini, model diinstruksikan untuk menghasilkan saran atau catatan singkat dalam bahasa Indonesia.

Pendekatan ini berbeda secara fundamental dengan "Model Gemini Penilaian Otomatis" yang mampu menghasilkan skor dan feedback secara bersamaan dalam satu output JSON terstruktur yang telah ditentukan skemanya. Oleh karena itu, fungsi feedback ini berperan sebagai modul tambahan yang hanya aktif ketika penilaian dilakukan menggunakan metode Cosine Similarity, dan mengandalkan kemampuan generasi teks dari model Gemini melalui rekayasa prompt.

4.2.3 Evaluasi Model (*Model Evaluation and Refinement*)

Evaluasi model dilakukan untuk memastikan bahwa model-model yang dikembangkan mampu bekerja secara akurat, dapat dipercaya, dan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.

4.2.3.1 Evaluasi Model Gemini

1. Model Gemini untuk Pembuatan Soal

Evaluasi untuk model pembuatan soal difokuskan pada dua pendekatan utama yang digunakan dalam penelitian: fine-tuning model untuk tugas spesifik dan rekayasa prompt untuk pembuatan soal.

a. *Fine-Tuning*

Proses fine-tuning dilakukan untuk melatih model Gemini 1.5 Flash agar mampu menghasilkan soal yang relevan dan terstruktur sesuai dengan konteks kurikulum di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Proses ini diawali dengan persiapan data hingga eksekusi pelatihan model. Langkah pertama adalah mengimpor library yang dibutuhkan, seperti google.generativeai untuk berinteraksi dengan API Google dan pandas untuk memanipulasi data. Data latih dimuat dari sebuah file dengan format Excel.

Selanjutnya, data dari *file* Excel tersebut ditransformasikan ke dalam format prompt-completion yang dibutuhkan untuk proses *fine-tuning*. Setiap baris data diubah menjadi pasangan `text_input` (sebagai *prompt*) dan `output` (sebagai



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

completion atau hasil yang diharapkan).

- `text_input`: Dibuat sebagai *string* JSON yang berisi parameter spesifik seperti kelas (`class`), jenis ujian (`type`), mata pelajaran (`subject`), dan jumlah soal yang diinginkan (`total`).
- `output`: Dibuat sebagai *string* JSON yang berisi sebuah *array* objek, di mana setiap objek terdiri dari pasangan pertanyaan (`question`) dan jawaban (`answer`) yang sesuai dengan `text_input`.

Implementasi dari proses persiapan dan augmentasi data ini dapat dilihat pada Gambar 4.3

```

training_data = []
for index, row in df.iterrows() :
    for total in range(5) :
        current_entry = {}
        output = []
        text_input = {
            "class": row["CLASS"],
            "type": row["TYPE"],
            "subject": row["SUBJECT"],
            "total": total + 1
        }

        current_entry["text_input"] = json.dumps(text_input)
        findRelevanData = df[(df["CLASS"] == row["CLASS"]) & (df["TYPE"] == row["TYPE"]) & (df["SUBJECT"] == row["SUBJECT"])]
        for index, row in findRelevanData.iterrows() :
            if index <= total :
                outputTemp = {
                    "answer": row["ANSWER"],
                    "question": row["QUESTION"]
                }

                output.append(outputTemp)
            else :
                break

        current_entry["output"] = json.dumps(output)
        training_data.append(current_entry)

print(f"Total Data Dari Dataset : {len(df)}")
print(f"Total Jumlah Data akan menjadi : {len(training_data)}\n\n")
print("----- CONTOH SAMPLE -----")
training_data[:2]
✓ 1.5s

Total Data Dari Dataset : 714
Total Jumlah Data akan menjadi : 3570

----- CONTOH SAMPLE -----

[{"text_input": '{"class": 10, "type": "UTS", "subject": "Bahasa Inggris", "total": 1}',
  'output': '[{"answer": "In Africa and Asia", "question": "Elephants\\n Elephants are the heaviest land animals. They are also intelligent and have"}'],
  {"text_input": '{"class": 10, "type": "UTS", "subject": "Bahasa Inggris", "total": 2}',
  'output': '[{"answer": "In Africa and Asia", "question": "Elephants\\n Elephants are the heaviest land animals. They are also intelligent and have"}']

```

Gambar 4. 3 Data Preparation

Setelah persiapan data selesai, Proses fine-tuning sangat sensitif terhadap pemilihan hyperparameter. Kombinasi yang tidak tepat dapat menyebabkan model gagal konvergen atau mengalami overfitting (Zhang et al., 2021). Idealnya, pencarian hyperparameter optimal dilakukan melalui eksperimen ekstensif. Namun, mengingat keterbatasan sumber daya komputasi dalam penelitian ini, pendekatan yang lebih pragmatis diambil.

Nilai hyperparameter yang digunakan `learning_rate` 0.001, `batch_size` 16, dan `epoch_count` 20 dipilih berdasarkan kombinasi dari beberapa faktor:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Praktik Umum (*Common Practices*):

Nilai-nilai ini merupakan titik awal yang umum dan sering direkomendasikan dalam berbagai literatur untuk tugas fine-tuning pada Large Language Models karena terbukti memberikan keseimbangan yang baik antara kecepatan dan stabilitas pelatihan (Dodge et al., 2020).

- Rekomendasi Dokumentasi:

Nilai-nilai tersebut sejalan dengan rekomendasi awal yang sering ditemukan dalam dokumentasi teknis dari penyedia model untuk mencapai kinerja dasar yang baik.

- Observasi Awal:

Selama proses pengembangan, epoch_count sebanyak 20 diamati sudah cukup untuk membuat metrik loss pada model menjadi konvergen (stabil dan tidak menurun lagi secara signifikan) tanpa menunjukkan tanda-tanda overfitting yang parah.

Meskipun ada kemungkinan bahwa kombinasi lain dapat memberikan hasil yang sedikit lebih baik, kombinasi yang dipilih ini telah terbukti mampu menghasilkan model yang fungsional dan relevan untuk tujuan penelitian ini.

```
import time

base_model = "models/gemini-1.5-flash-001-tuning"
operation = genai.create_tuned_model(
    display_name="create_quiz",
    source_model=base_model,
    epoch_count=20,
    batch_size=16,
    learning_rate=0.001,
    training_data=training_data,
)

for status in operation.wait_bar():
    time.sleep(10)

result = operation.result()
print(result)

✓ 624m 462s

100% |██████████| 4463/4463 [10:24:44<00:00, 8.40s/it]
TunedModel(name='tunedModels/createquiz-wwdgy9rk0uh00bn5d6snqwgkc75vt',
source_model='models/gemini-1.5-flash-001-tuning',
base_model='models/gemini-1.5-flash-001-tuning',
display_name='create_quiz',
description='',
temperature=1.0,
top_p=0.95,
top_k=64,
state=<State.ACTIVE: 2>,
create_time=datetime.datetime(2025, 6, 6, 1, 37, 59, 717138, tzinfo=datetime.timezone.utc),
update_time=datetime.datetime(2025, 6, 6, 12, 2, 34, 804696, tzinfo=datetime.timezone.utc),
tuning_task=TuningTask(start_time=datetime.datetime(2025, 6, 6, 1, 38, 0, 208330, tzinfo=datetime.timezone.utc),
complete_time=datetime.datetime(2025, 6, 6, 12, 2, 34, 804696, tzinfo=datetime.timezone.utc),
snapshots=[...],
hyperparameters=Hyperparameters(epoch_count=20,
batch_size=16,
learning_rate=0.001)),
reader_project_numbers=None)
```

Gambar 4. 4 Proses Fine Tunning

Dengan menggunakan konfigurasi hyperparameter yang telah ditetapkan tersebut,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

proses fine-tuning model dieksekusi. Proses ini berlangsung selama sekitar 10 jam 24 menit, dan hasil akhirnya dapat dilihat pada Gambar 4.4. Setelah selesai, sebuah model baru yang telah dilatih berhasil dibuat dengan nama `tunedModels/createquiz-wwdgy9rk0uh00bn5d6snqwgkc75vt`. Model ini berstatus ACTIVE, yang menandakan bahwa model tersebut telah siap digunakan untuk menghasilkan soal secara otomatis dengan kemampuan yang telah disesuaikan dengan data latih. Kemudian dilakukan pengujian pada model tersebut dengan data pengujian seperti berikut:

- Class = 12
- Type = UTS
- Mata Pelajaran = Pendidikan Kewarganegaraan
- Total = 1

Dari data uji tersebut hasilnya di tampilkan pada gambar 4.5.

```
{
  "answer": "Jawaban:\nAnggota DPR dan DPD dipilih melalui pemilu, sedangkan yang menjadi anggota MPR adalah mereka yang menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD. Berikut penjelasannya:\n1. DPR dan DPD memang dipilih melalui pemilu. DPR merupakan lembaga yang bertugas membuat undang-undang. Anggota DPR dipilih melalui pemilu yang diadakan setiap 5 tahun sekali. Sedangkan DPD adalah lembaga yang mewakili daerah dalam pidato kenegaraan. Anggotanya terdiri dari wakil-wakil daerah yang dipilih melalui pemilu.\n2. MPR sendiri berdasarkan Pasal 27 ayat (2) UUD 1945 terdiri dari anggota DPR dan DPD. Mereka bukan dipilih lagi melalui pemilu, tetapi karena mereka telah menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD. MPR bertugas untuk memilih presiden dan wakil presiden. Semoga membantu \n\nPenjelasan:\nPada dasarnya yang menjadi anggota MPR adalah mereka yang menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD. Mereka tidak dipilih langsung oleh rakyat, tetapi karena telah menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD. Seperti yang kita ketahui, DPR dan DPD memang dipilih melalui pemilu. \n\nKesimpulan:\nJadi, yang menjadi anggota MPR adalah mereka yang menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD. Mereka bukan dipilih lagi melalui pemilu, tetapi karena mereka telah menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD. Seperti yang kita ketahui, DPR dan DPD memang dipilih melalui pemilu.\n\nIngat! Jika ingin menjadi anggota MPR, maka harus menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD terlebih dahulu. Mereka tidak dipilih langsung oleh rakyat.",
  "question": "MPR terdiri atas anggota DPR dan DPD. Mereka bukan dipilih langsung oleh rakyat, tetapi karena mereka telah menjadi anggota DPR/DPRD dan DPD. Seperti yang kita ketahui, DPR dan DPD memang dipilih melalui pemilu. \n\nPertanyaan:\nApakah alasan mereka menjadi anggota MPR?"
}
```

Gambar 4. 5 Data Hasil Fine Tunning

b. Konfigurasi Hyperparameter Inferensi:

Adapun system prompt yang digunakan dalam pengaturan permintaan ke model LLM adalah sebagai berikut:

"Kamu adalah asisten ahli pembuat soal untuk tingkat SMK. Buatlah pertanyaan yang jelas dan akurat berdasarkan materi yang diberikan. Pastikan formatnya adalah pilihan ganda dengan 4 opsi (A, B, C, D) dan hanya ada satu jawaban yang benar. Selalu sertakan bagian 'Kunci Jawaban' yang terpisah di akhir. Jika materi tidak cukup atau ambigu untuk membuat soal yang valid, katakan 'Materi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang diberikan tidak cukup untuk membuat soal'."

Kemudian, untuk mengidentifikasi nilai temperature yang paling sesuai, dilakukan eksperimen dengan beberapa nilai parameter: 0,0 – 0.5 Evaluasi dilakukan dengan membandingkan respons yang dihasilkan model terhadap pertanyaan yang sama, untuk menilai sejauh mana temperature memengaruhi kualitas, dan stabilitas jawaban. Hasil dari percobaan nilai temperature dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Percobaan Nilai Temperature model pembuatan soal

Prompt	"materi_soal": "Bahasa Indonesia"
Nilai Temperature	Respons Jawaban LLM
0	MENJALANKAN UJI #1 Materi Soal: 'Bahasa Indonesia' Temperature: 0 HASIL GENERASI: Berikut adalah ciri-ciri teks prosedur, kecuali A. Menggunakan kata kerja yang menunjukkan cara B. Langkah-langkah penyelesaian masalah C. Bersifat praktis D. Menggunakan kalimat yang panjang dan kompleks Jawaban: D. Menggunakan kalimat yang panjang dan kompleks
0.1	MENJALANKAN UJI #2 Materi Soal: 'Bahasa Indonesia' Temperature: 0.1 HASIL GENERASI: Berikut adalah ciri-ciri teks prosedur, kecuali A. Menggunakan kata kerja yang menunjukkan cara B. Langkah-langkah penyelesaian masalah C. Bersifat praktis D. Menggunakan kalimat yang panjang dan kompleks



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Jawaban: D. Menggunakan kalimat yang panjang dan kompleks
0.2	MENJALANKAN UJI #3 Materi Soal: 'Bahasa Indonesia' Temperature: 0.2 HASIL GENERASI: Berikut adalah ciri-ciri teks prosedur, kecuali A. Menggunakan bahasa yang imperatif/perintah B. Langkah-langkah penyelesaian masalah C. Terdiri atas orientasi, materi dan langkah-langkah D. Menggunakan struktur yang logis Jawaban: C Pembahasan: Struktur teks prosedur terdiri atas orientasi dan langkah-langkah. Sedangkan yang berisi orientasi, materi dan langkah-langkah adalah teks eksplanasi.
0.3	MENJALANKAN UJI #4 Materi Soal: 'Bahasa Indonesia' Temperature: 0.3 HASIL GENERASI: Berikut adalah ciri-ciri teks laporan hasil observasi, kecuali (A) Bersifat objektif (B) Data diperoleh dari observasi/wawancara (C) Menggunakan bahasa yang baku dan lugas (D) Bahasa yang digunakan emotif Jawaban: (D) Indonesia sendiri merupakan negara yang (A) Bhinneka Tunggal Ika (B) Heterogen (C) Maju (D) Merdeka Jawaban: (B) Di bawah ini yang bukan termasuk unsur laporan hasil observasi adalah (A) Objek/Subjek yang diamati (B) Tempat dan waktu



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	observasi (C) Latar belakang masalah (D) Teknik dan metode observasi Jawaban: (C) Perhatikan laporan hasil observasi berikut! Pada hari Sabtu dan Minggu, sebagian warga Desa Wisata Nglinggo, Yogyakarta, membersihkan sungai dan menanam pohon di sekitar sungai. Kegiatan tersebut merupakan bentuk kepedulian mereka terhadap lingkungan. Sungai dan pohon memiliki fungsi yang sangat penting dalam kehidupan. Sungai sebagai sumber mata air, sedangkan pohon sebagai penyerap air. Guru dan siswa SMP 3 Nglinggo juga turut serta dalam kegiatan tersebut. Mereka menanam pohon di lahan kritis yang berada di tepi sungai. (Dikutip dan disederhanakan dari http://www.prohaba.com/wisata-nglinggo-yogyakarta-bersih-sungai-dan-tanam-pohon/) Unsur yang tidak terdapat dalam laporan hasil observasi tersebut adalah (A) Objek/Subjek yang diamati (B) Tempat dan waktu observasi (C) Hasil observasi (D) Analisa hasil observasi Jawaban: (D)
0.4	MENJALANKAN UJI #5 Materi Soal: 'Bahasa Indonesia' Temperature: 0.4 HASIL GENERASI: Berikut adalah ciri-ciri teks prosedur, kecuali A. Menggunakan kata kerja yang menjelaskan kegiatan. B. Langkah-langkah penyelesaian masalah. C. Terdiri atas orientasi, materi, dan penutup. D. Bahasa yang digunakan mudah dipahami. Jawaban: C"
0.5	MENJALANKAN UJI #6 Materi Soal: 'Bahasa Indonesia' Temperature: 0.5



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HASIL GENERASI:

Berikut beberapa pertanyaan Bahasa Indonesia, beserta jawabannya:

1. Di bawah ini yang bukan termasuk unsur intrinsik novel adalah...

- A. Tema
- B. Latar
- C. Penokohan
- D. Alur

Jawaban: B

2. Novel yang ditulis oleh Asaat Perwira adalah...

- A. Azalea
- B. Atheis
- C. Bumi Manusia
- D. Dian Pelangi

Jawaban: B

3. "Mereka hidup sederhana di desa."

Frasa "di desa" berfungsi sebagai...

- A. keterangan tempat
- B. keterangan waktu
- C. keterangan cara
- D. keterangan tujuan

Jawaban: A

4. Perhatikan kutipan pidato berikut!

"Kepada Bapak/Ibu guru yang kami hormati, dan anak-anak didik yang kami cintai."

Tujuannya adalah untuk...

- A. menyapa
- B. memperkenalkan diri
- C. menyampaikan rasa hormat
- D. memotivasi

Jawaban: C



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Dalam surat, bagian yang berisi tentang maksud dan tujuan penulisan surat disebut...

- A. kop surat
- B. alamat surat
- C. isi surat
- D. salam penutup

Jawaban: C

6. Berikut ini yang bukan termasuk jenis puisi berdasarkan bentuknya adalah...

- A. Mantuan
- B. Panjang
- C. Syair
- D. Tanah Air

Jawaban: D

7. Contoh puisi karya Chairil Anwar adalah...

- A. Azalea
- B. Aku Berbisik Pada Kening Ibu
- C. Indonesia
- D. Hymne Mahasiswa

Jawaban: C

8. Berikut yang bukan termasuk unsur berita adalah...

- A. Siapa
- B. Di mana
- C. Mengapa
- D. Bagaimana

Jawaban: D

9. Di bawah ini yang merupakan contoh karya sastra Melayu terbaik adalah...

- A. Hikayat Pathet Siswantara
- B. Hikayat Bandahar Seri Maharaja
- C. Hikayat Bayan Budiman
- D. Hikayat Isma Yatim



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jawaban: B

10. Penulis buku "Sejarah Kebudayaan Indonesia" adalah...

- A. Prof. Dr. R.M. Yasin, MA
- B. Prof. Dr. Edi S. Ekadinata, M.Pd
- C. Prof. Dr. Slamet Muljana
- D. Prof. Dr. Nugroho Notosutanto

Jawaban: C

Berdasarkan hasil pada tabel 4.2 diketahui bahwa 0.0, 0.1 dan 0.2 model memberikan jawaban yang sesuai dengan yang di inginkan yang identik, yaitu ringkas, dan langsung. Respons pada nilai ini cenderung minim variasi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan temperature 0.2 sangat cocok untuk tugas pembuatan soal yang membutuhkan konsistensi dan relevansi yang tinggi. Pada tingkat ini, model masih mampu menghasilkan satu pertanyaan yang sangat relevan dan terstruktur dengan baik, mirip dengan hasil yang lebih deterministik pada temperature 0.0 dan 0.1. Hal ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan hasil saat temperature dinaikkan ke 0.3 dan 0.5, di mana respons model menjadi tidak dapat diprediksi dan cenderung menghasilkan banyak soal dengan topik yang acak serta menyimpang dari fokus yang diinginkan. Oleh karena itu, nilai 0.2 menjadi titik keseimbangan optimal yang mencegah "kreativitas" model yang berlebihan, yang justru menghasilkan output tidak relevan. Dengan demikian, untuk aplikasi yang menuntut hasil presisi seperti pembuatan kuis otomatis, temperature 0.2 terbukti menjadi pilihan paling andal karena mampu menjaga fokus dan kualitas soal tanpa mengorbankan stabilitas dan kontrol.

c. Evaluasi Kualitas Soal dengan Penilaian Ahli (Expert Judgment)

Untuk mengukur kualitas dan relevansi soal yang dihasilkan oleh model Gemini dilakukan evaluasi menggunakan metode Penilaian Ahli (*Expert Judgment*). Pendekatan ini diakui sebagai metode evaluasi yang fundamental dalam bidang *Natural Language Generation* (NLG), karena banyak metrik otomatis yang tidak mampu menilai aspek kualitas semantik dan kontekstual secara akurat (Celikyilmaz, Clark, & Gao, 2020).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Oleh karena itu, penelitian ini melibatkan tiga orang ahli yang merupakan guru yaitu Bapak Asep Saepulloh, Ibu Imroatin Musyarofah, dan Ibu Nita. Proses evaluasi dilakukan dengan menyajikan 10 set pasangan pertanyaan dan kunci jawaban yang dihasilkan sepenuhnya oleh sistem. Para ahli kemudian diminta untuk memberikan penilaian biner ("Benar" atau "Salah") terhadap setiap set. Penilaian "Benar" diberikan jika pasangan pertanyaan dan jawaban dianggap akurat secara faktual, relevan dengan konteks materi ajar, serta koheren secara logis.

Dari total 10 set soal yang dievaluasi oleh 3 orang ahli, terkumpul 30 data penilaian. Hasil dari penilaian tersebut dirangkum secara rinci dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Ahli terhadap Kualitas Soal

No	Asep Saepulloh	Imroatin Musyarofah	Nita
1	Benar	Benar	Benar
2	Benar	Benar	Benar
3	Benar	Benar	Benar
4	Benar	Benar	Benar
5	Benar	Benar	Benar
6	Benar	Benar	Benar
7	Salah	Salah	Benar
8	Benar	Benar	Benar
9	Benar	Benar	Benar
10	Benar	Salah	Benar

Dari total 30 penilaian yang dirangkum pada table 4.3, tercatat sebanyak 27 penilaian “Benar” dan 3 penilaian “Salah”. Tingkat penerimaan atau kesesuaian (acceptance rate) ini dihitung menggunakan rumus persentase berikut:

$$\text{Tingkat Penerima} = (27/30) \times 100\%$$

$$\text{Tingkat Penerima} = 0.9 \times 100\%$$

$$\text{Tingkat Penerima} = 90\%$$

Dengan demikian, diperoleh tingkat Akurasi model sebesar 90%.

Model telah terbukti mampu menangkap esensi materi dan menyajikannya dalam



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

format tanya-jawab yang logis. Adanya penilaian "Salah" yang minor justru memberikan wawasan berharga mengenai area di mana model memerlukan data latih yang lebih bernuansa untuk meningkatkan presisi terminologisnya. Berdasarkan evaluasi ini, dapat disimpulkan bahwa model pembuatan soal otomatis telah berhasil dan valid untuk digunakan, dengan catatan bahwa hasil yang dihasilkan tetap disarankan untuk ditinjau oleh guru sebelum diimplementasikan dalam ujian formal.

2. Model Gemini Penilaian Otomatis

Evaluasi untuk model Gemini yang berfungsi sebagai penilai otomatis ditekankan pada akurasi, konsistensi, dan keandalan hasil penilaian. Untuk mencapai hal ini, model dievaluasi berdasarkan penerapan tiga teknik utama dalam pengembangannya: rekayasa prompt (prompt engineering), penggunaan skema output terstruktur, dan konfigurasi hyperparameter inferensi.

a. Rekayasa Prompt (*Prompt Engineering*):

Model diarahkan menggunakan *prompt* yang terstruktur. Pendekatan ini adalah bentuk (*prompt engineering*) yang bertujuan untuk memberikan konteks yang lengkap kepada model agar dapat melakukan penilaian yang relevan dan fokus. Dapat dilihat pada Gambar 4.6 yang menunjukkan implementasi dari *prompt engineering* tersebut, di mana data input untuk model Gemini tidak dikirim sebagai teks biasa, melainkan disusun menjadi sebuah *array* objek yang terstruktur. Setiap objek dalam *array* tersebut secara eksplisit berisi konteks yang lengkap untuk satu item penilaian, yaitu *question* (pertanyaan), *correctAnswer* (kunci jawaban), dan *studentAnswer* (jawaban siswa). Struktur *prompt* seperti ini memastikan bahwa model menerima instruksi yang jelas dan tidak ambigu untuk setiap jawaban yang perlu dievaluasi.

```
const contents = data.detail.map((e) => ({
  questionId: e.questionId,
  question: e.question,
  correctAnswer: e.answer,
  studentAnswer: e.studentAnswer,
}));
```

Gambar 4. 6 Rekayasa Prompt



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Penerapan Skema Output Terstruktur:

Untuk menjamin konsistensi format dan kemudahan integrasi dengan aplikasi web, model diwajibkan menghasilkan respons sesuai skema output dalam format JSON yang telah ditentukan. Dapat dilihat pada Gambar 4.7, skema ini mendefinisikan secara kaku struktur JSON yang harus dihasilkan oleh model. Secara spesifik, setiap respons dari model harus berisi sebuah array objek, di mana setiap objek wajib memuat empat properti utama: `question_id` untuk identifikasi, `isCorrect` untuk status kebenaran (boolean), `score` untuk nilai numerik antara 0.0 hingga 1.0, dan `note` untuk feedback.

```
const schema = {
  type: "object",
  properties: {
    response: {
      type: "array",
      items: {
        type: "object",
        properties: {
          question_id: {
            type: "string",
          },
          isCorrect: {
            type: "boolean",
            description:
              "Mark the correct answer if the score is more than 0.5",
          },
          score: {
            type: "number",
            description: "score range from 0.0 to 1.0",
          },
          note: {
            type: "string",
            description:
              "Give advice on students' answers in Indonesian",
          },
        },
        required: [
          "question_id",
          "isCorrect",
          "score",
          "note",
        ],
      },
    },
  },
};
```

Gambar 4. 7 Skema Output

Tujuan penggunaan skema ini adalah agar output dari model selalu terstruktur, seragam, dan dapat dibaca oleh mesin. Hal ini memastikan aplikasi dapat secara andal mengambil data penilaian tanpa risiko kegagalan akibat format respons yang tidak terduga. Evaluasi pada tahap ini memvalidasi keandalan model dalam mematuhi skema yang diberikan secara konsisten.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

c. **Konfigurasi Hyperparameter Inferensi:**

Terakhir, untuk mengunci konsistensi dan keandalan hasil, model dijalankan dengan konfigurasi hyperparameter inferensi yang spesifik. Implementasi dari konfigurasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.8, yang menunjukkan objek `generationConfig` di mana nilai-nilai kunci diatur secara eksplisit: `temperature` diatur ke 0.0, `topK` ke 1, dan `topP` ke 0.95. Pengaturan ini dievaluasi untuk memastikan model berfungsi.

```
generationConfig: {
  temperature: 0.0,
  topP: 0.95,
  topK: 1,
  maxOutputTokens: 8192,
  responseMimeType: "application/json",
},
```

Gambar 4. 8 Hyperparameter Inferensi

- Temperature (0.0) dan Top-K (1) memaksa model untuk selalu memilih respons yang paling mungkin secara statistik, menghilangkan keacakan yang tidak diinginkan dalam proses penilaian.
- Tujuan dari konfigurasi ini adalah untuk memastikan bahwa input yang identik akan selalu menghasilkan output yang identik, sebuah kriteria fundamental untuk sistem penilaian yang adil dan dapat dipercaya.

Untuk memvalidasi lebih lanjut eksperimen tambahan dilakukan dengan menguji parameter `temperature` pada rentang yang lebih luas, dari 0.0 hingga 1.0, sambil mengamati respons model terhadap data input yang sama. system prompt yang digunakan dalam pengaturan permintaan ke model LLM adalah sebagai berikut:

"Anda adalah seorang asisten guru AI yang bertugas memeriksa jawaban esai singkat. Bandingkan jawaban siswa dengan kunci jawaban yang diberikan. Berikan skor dari 0.0 hingga 1.0 berdasarkan tingkat kesamaan dan kebenaran. Berikan juga catatan singkat yang membangun dalam Bahasa Indonesia. "

Kemudian, untuk mengidentifikasi nilai `temperature` yang paling sesuai, dilakukan eksperimen dengan beberapa nilai parameter: 0,0 – 0.5 Evaluasi dilakukan dengan membandingkan respons yang dihasilkan model terhadap pertanyaan yang sama, untuk menilai sejauh mana `temperature` memengaruhi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kualitas, dan stabilitas jawaban. Hasil dari percobaan nilai temperature dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Percobaan Nilai Temperature model pembuatan soal

Prompt	"question": "Apa fungsi utama mitokondria dalam sel?", "correctAnswer": "Mitokondria berfungsi sebagai pusat respirasi seluler, yang menghasilkan sebagian besar energi (ATP) untuk sel.", "studentAnswer": "mitokondria itu buat energi."
Nilai Temperature	Respon Jawaban LLM
0	Parameters: temperature=0.0 HASIL GENERASI (JSON): <pre>{ "response": [{ "isCorrect": true, "note": "Jawaban sudah tepat, tetapi bisa lebih detail lagi. Sebutkan bahwa energi yang dihasilkan berupa ATP (Adenosine Triphosphate).", "question_id": "Q1", "score": 0.7 }] }</pre>
0.9	MENJALANKAN UJI #1 Parameters: temperature=0.9 HASIL GENERASI (JSON): <pre>{ "response": [{ "isCorrect": true, "note": "Jawaban sudah tepat, tetapi bisa lebih detail lagi. Sebutkan bahwa energi yang dihasilkan berupa ATP (Adenosine Triphosphate).", "question_id": "Q1", "score": 0.7 }] }</pre>
1	Parameters: temperature=1 HASIL GENERASI (JSON): <pre>{ "response": [</pre>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
{
  "isCorrect": true,
  "note": "Jawaban sudah benar, tetapi bisa
diperbaiki dengan penjelasan yang lebih lengkap dan
detail. Sebutkanlah proses respirasi seluler dan
produk akhirnya yaitu ATP.",
  "question_id": "Q1",
  "score": 0.6
}
```

Hasil dari pengujian ini sangat mendukung keputusan awal. Terungkap bahwa pada rentang temperature 0.0 hingga 0.9, model secara konsisten menghasilkan score yang identik, yaitu 0.7, dengan variasi yang sangat minor hanya pada pilihan kata di kolom note. Perubahan signifikan pada score baru terjadi saat temperature mencapai nilai maksimal 1. Stabilitas yang tinggi di berbagai tingkat temperature ini menunjukkan bahwa sifat tugas yang sangat terstruktur (evaluasi dengan skema JSON) secara inheren menekan dampak keacakan. Namun, fakta bahwa perubahan baru terjadi pada nilai ekstrem semakin memperkuat argumen bahwa pengaturan temperature ke 0.0 adalah strategi yang paling aman dan andal untuk menghilangkan segala potensi variabilitas, sekecil apa pun, dan menjamin keadilan absolut dalam sistem penilaian. Secara keseluruhan, evaluasi pada model penilaian otomatis ini memvalidasi bahwa kombinasi dari prompt yang terarah, skema output yang kaku, dan hyperparameter yang deterministik berhasil mengubah model Gemini menjadi alat evaluasi yang stabil, konsisten, dan andal, sesuai dengan tujuan penelitian.

d. Evaluasi Penilaian Jawaban Siswa dengan Penilaian Ahli (*Expert Judgment*)

Evaluasi tahap ini bertujuan untuk memvalidasi akurasi dan kelayakan skor yang dihasilkan oleh model penilaian otomatis Gemini. Metode yang digunakan adalah Penilaian Ahli (*Expert Judgment*). Pendekatan ini dipilih karena penilaian oleh manusia dianggap sebagai pendekatan yang paling andal dan valid untuk mengukur kualitas pada tugas-tugas yang melibatkan pemahaman bahasa alami yang kompleks dan bernuansa (Celikyilmaz, Clark, & Gao, 2020). Penilaian dari ahli di bidangnya dapat memastikan bahwa skor yang diberikan tidak hanya konsisten, tetapi juga tepat secara kontekstual.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Oleh karena itu, penelitian ini melibatkan tiga orang guru sebagai ahli. Proses evaluasi dilakukan dengan menyajikan 10 kasus pengujian, di mana setiap kasus berisi pertanyaan, kunci jawaban, jawaban siswa, dan skor (0-100) dari model AI. Para ahli kemudian memberikan penilaian biner: "Sesuai" jika skor AI dianggap wajar, atau "Belum" jika tidak.

Dari total 10 set soal yang dievaluasi oleh 3 orang ahli, terkumpul 30 data penilaian. Hasil dari penilaian tersebut dirangkum secara rinci dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Ahli terhadap Skor Otomatis AI

No	Asep Saepulloh	Imroatin Musyarofah	Nita
1	Sesuai	Belum	Sesuai
2	Sesuai	Belum	Sesuai
3	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4	Sesuai	Belum	Sesuai
5	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6	Sesuai	Sesuai	Sesuai
7	Sesuai	Belum	Sesuai
8	Sesuai	Sesuai	Sesuai
9	Sesuai	Sesuai	Sesuai
10	Sesuai	Sesuai	Sesuai

Dari total 30 penilaian yang dirangkum pada tabel 4.5, tercatat sebanyak 26 penilaian "Sesuai" dan 4 penilaian "Salah". Tingkat kesesuaian (*agreement rate*) antara penilaian model AI dan penilaian para ahli dihitung menggunakan rumus persentase berikut:

$$\text{Tingkat Penerima} = (26/30) \times 100\%$$

$$\text{Tingkat Penerima} = 0.86 \times 100\%$$

$$\text{Tingkat Penerima} = 86.67\%$$

Dengan demikian, diperoleh tingkat Akurasi model penilaian sebesar **86.67%**.

Tingkat kesesuaian sebesar 86.67% menunjukkan bahwa skor yang dihasilkan oleh model penilaian otomatis Gemini memiliki reliabilitas dan akurasi yang tinggi, serta sebagian besar sejalan dengan penilaian para ahli.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Model Gemini untuk catatan atau feedback

Evaluasi untuk model yang menghasilkan catatan atau feedback ini menekankan pada dua aspek utama: keandalan struktural output dan efektivitas arahan yang diberikan kepada model. Evaluasi ini memastikan fitur feedback tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga menghasilkan catatan yang relevan dan bermanfaat.

a. Penerapan Skema *Output* Terstruktur

Untuk menjamin konsistensi format dan kemudahan integrasi dengan aplikasi web, model diwajibkan menghasilkan respons sesuai skema output dalam format JSON yang telah ditentukan. Dapat dilihat pada Gambar 4.9, skema ini mendefinisikan secara kaku struktur JSON yang harus dihasilkan oleh model. Secara spesifik, setiap respons dari model harus berisi sebuah objek yang wajib memuat empat properti utama: `question_id` untuk identifikasi, `isCorrect` untuk status kebenaran (boolean), `score` untuk nilai numerik antara 0.0 hingga 1.0, dan `note` untuk feedback kualitatif.

Tujuan penggunaan skema ini adalah agar output dari model selalu terstruktur, seragam, dan dapat dibaca oleh mesin. Hal ini memastikan aplikasi dapat secara andal mengambil data penilaian tanpa risiko kegagalan akibat format respons yang tidak terduga. Evaluasi pada tahap ini memvalidasi keandalan model dalam mematuhi skema yang diberikan secara konsisten.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
const schema = {
  type: "object",
  properties: {
    note: {
      type: "string",
      description:
        "Berikan masukan atau saran terhadap jawaban siswa dalam bahasa Indonesia",
    },
  },
  required: ["note"],
};
const prompt = {
  studentAnswer,
  answerKey,
  cosine,
};
const response = await model.models.generateContent({
  model: "gemini-2.0-flash",
  contents: [
    {
      role: "user",
      parts: [
        {
          text: `Buatlah saran atau catatan untuk jawaban siswa berikut:\n\n
          Jawaban Siswa: "${studentAnswer}"\nKunci Jawaban:
          "${answerKey}"\nSkor Cosine Similarity: ${cosine.toFixed( 4)}\n\n
          Berikan catatan singkat dalam bahasa Indonesia.`
        }
      ],
    },
  ],
  config: {
    responseMimeType: "application/json",
    responseSchema: schema,
  },
});
```

Gambar 4. 9 Penerapan Skema Output Terstruktur

b. Rekayasa Prompt (Prompt Engineering)

Selain struktur output, isi dari feedback juga diarahkan melalui rekayasa prompt. Gambar 4.9 menunjukkan implementasi dari prompt yang digunakan untuk mengarahkan model. Secara spesifik, prompt tersebut berisi konteks lengkap yang mencakup `studentAnswer` (jawaban siswa), `answerKey` (kunci jawaban), dan `cosine` (skor kemiripan yang telah dihitung sebelumnya).

Berdasarkan data tersebut, model kemudian diberikan instruksi eksplisit: *"Buatlah saran atau catatan untuk jawaban siswa berikut... Berikan catatan singkat dalam bahasa Indonesia."* Evaluasi pada bagian ini menilai apakah *prompt* yang telah dirancang ini berhasil mengarahkan model untuk menghasilkan *feedback* yang relevan dan konstruktif sesuai dengan konteks penilaian yang diberikan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3.2 Evaluasi Model Cosine Similarity (dengan *IndoBERT*):

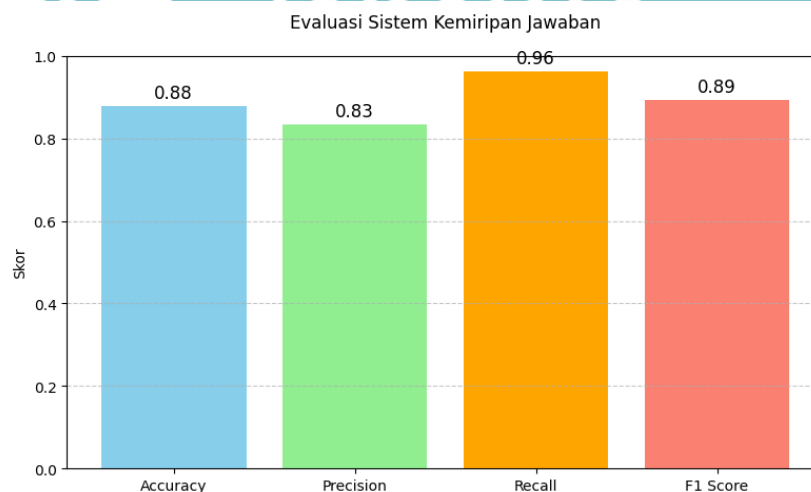
Evaluasi untuk model penilaian alternatif yang berbasis *Cosine Similarity* dengan *IndoBERT* difokuskan pada tiga area utama: penentuan nilai ambang batas (threshold) yang optimal, pengukuran akurasi model dengan threshold tersebut, dan analisis interpretabilitas menggunakan pendekatan *Explainable AI* (XAI).

1. Evaluasi nilai ambang batas (threshold)

Seperti yang telah diuraikan pada *model development*, evaluasi ini bertujuan untuk menemukan batas nilai yang paling tepat agar sistem dapat membedakan dengan baik antara jawaban yang relevan dan tidak relevan. Proses ini melibatkan pengujian berbagai nilai threshold (dari 0.1 hingga 1.0) terhadap data uji yang telah divalidasi oleh guru SMK. Berdasarkan hasil pengujian dengan F1-Score sebagai metrik utama untuk menyeimbangkan presisi dan recall, nilai ambang batas optimal ditetapkan pada 0.6. Threshold ini dipilih karena menghasilkan F1-Score tertinggi (0.8929), yang menunjukkan keseimbangan kinerja terbaik.

2. Evaluasi akurasi model

Setelah nilai ambang batas optimal ditetapkan pada 0.6, kinerja final dari model *Cosine Similarity* dapat diukur secara definitif. Hasil pengukuran performa model pada *threshold* optimal ini divisualisasikan dalam bentuk bar chart pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Akurasi Model



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dapat dilihat pada Gambar 4.10, model berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 0.88 (tepatnya 0.8776). Kinerja yang solid ini didukung oleh nilai F1-Score yang tinggi, yaitu 0.89 (0.8929), yang menunjukkan adanya keseimbangan yang sangat baik antara presisi dan recall. Secara lebih rinci, model menunjukkan nilai recall sebesar 0.96 (0.9615), yang berarti model sangat andal dalam mengidentifikasi hampir semua jawaban yang relevan. Sementara itu, nilai presisi sebesar 0.83 (0.8333) menandakan bahwa jawaban yang diklasifikasikan sebagai relevan oleh sistem memiliki tingkat kebenaran yang tinggi.

Tingginya skor pada semua metrik kunci ini, terutama akurasi dan F1-Score yang mendekati 0.9, membuktikan bahwa model penilaian berbasis Cosine Similarity dengan threshold yang telah disesuaikan mampu memberikan performa yang andal dan akurat untuk tugas klasifikasi relevansi jawaban siswa.

3. *Explainable AI (XAI)*

Untuk lebih memahami bagaimana model *Cosine Similarity* (yang dilatih dengan *IndoBERT*) mengambil keputusan, diterapkan pendekatan *Explainable AI (XAI)* menggunakan metode SHAP (*SHapley Additive Explanations*) dan LIME (*Local Interpretable Model-agnostic Explanations*). Pendekatan ini membantu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi prediksi kemiripan, sehingga proses pengambilan keputusan model menjadi lebih transparan.

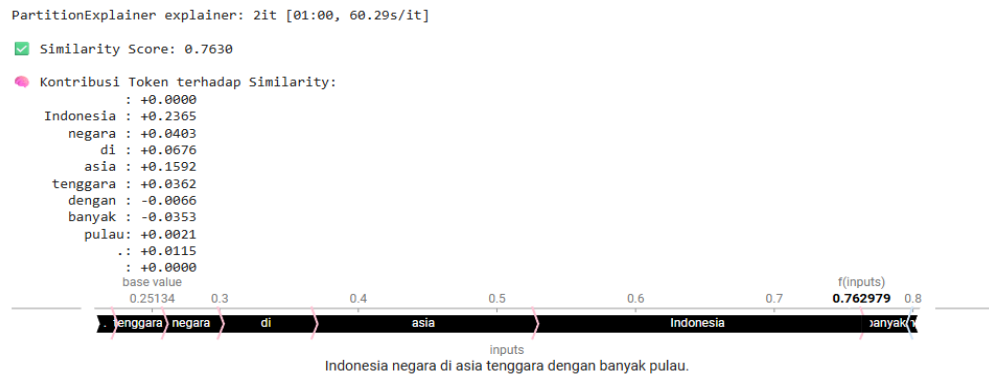
a. SHAP (*SHapley Additive Explanations*)

SHAP digunakan untuk menghitung kontribusi dari setiap kata (token) dalam jawaban siswa terhadap skor kesamaan akhir yang dihasilkan. Metode ini secara adil mendistribusikan "andil" setiap kata, apakah ia meningkatkan atau menurunkan skor.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 11 Pengujian SHAP

Contoh hasil analisis SHAP dapat dilihat pada Gambar 4.11, yang membandingkan kalimat:

- Kunci Jawaban: "Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di Asia Tenggara."
- Jawaban Siswa: "Indonesia negara di asia tenggara dengan banyak pulau."

Hasil analisis menunjukkan skor kesamaan sebesar 0.7630. Gambar tersebut merinci kontribusi setiap token dari jawaban siswa. Terlihat bahwa kata-kata kunci yang paling berpengaruh adalah "Indonesia" (+0.2365) dan "asia" (+0.1592), yang memberikan kontribusi positif terbesar terhadap skor. Kata-kata relevan lainnya seperti "di" (+0.0676) dan "negara" (+0.0403) juga turut meningkatkan skor kesamaan. Sementara itu, kata seperti "banyak" memberikan kontribusi negatif (-0.0353). Analisis ini memberikan pemahaman yang mendalam dan kuantitatif mengenai bagaimana skor akhir terbentuk, serta memvalidasi bahwa model memang memberikan bobot pada kata-kata yang penting secara semantik.

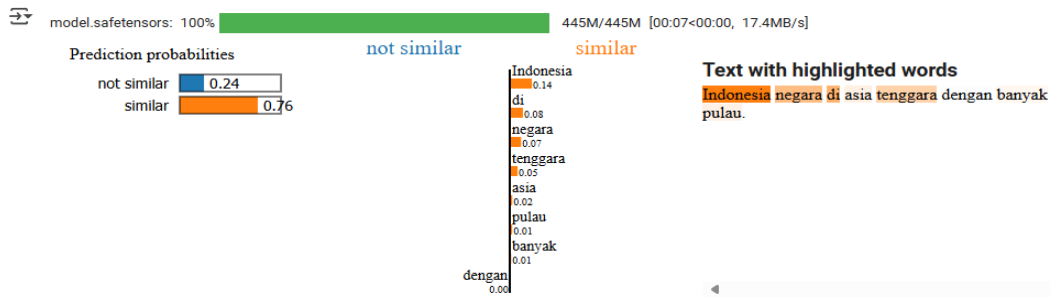
- b. LIME (*Local Interpretable Model-agnostic Explanations*).

LIME digunakan untuk memberikan penjelasan yang lebih sederhana dan intuitif untuk satu prediksi spesifik. Metode ini menyoroti kata-kata kunci yang paling berpengaruh dalam menentukan klasifikasi ("similar" atau "not similar") untuk satu pasangan jawaban.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 12 Pengujian LIME

Pada Gambar 4.12, ditampilkan hasil analisis LIME untuk kasus yang sama. Hasilnya menunjukkan bahwa model memprediksi jawaban siswa sebagai "similar" dengan probabilitas 76%. Untuk mendukung prediksi tersebut, LIME mengidentifikasi kata-kata yang menjadi "bukti" utama. Terlihat bahwa kata "Indonesia" memiliki bobot pengaruh tertinggi (0.14), diikuti oleh kata "di" (0.08), "negara" (0.07), dan "tenggara" (0.05).

4.2.4 Penerapan Model (*Model Deployment*)

Model AI yang telah dikembangkan dan dievaluasi kemudian diterapkan agar dapat diakses dan digunakan oleh pengguna melalui aplikasi web.

4.2.4.1 Model Gemini 1.5 Flash:

Model ini tidak di-hosting secara lokal, melainkan diakses melalui API yang berjalan di server milik Google Cloud. Aplikasi web yang dibangun bertindak sebagai *client* yang mengirimkan permintaan ke API Gemini dan menerima hasilnya sebagai respons dari server Google.

4.2.4.2 Model *Cosine Similarity*:

Proses perhitungan kemiripan jawaban menggunakan *Cosine Similarity* dijalankan melalui server tersendiri yang di-deploy menggunakan platform Railway. Komponen ini berfungsi untuk menghitung seberapa dekat jawaban siswa dengan jawaban ideal.

4.3 Desain Sistem (*System Design*)

4.3.1 Use Case Diagram

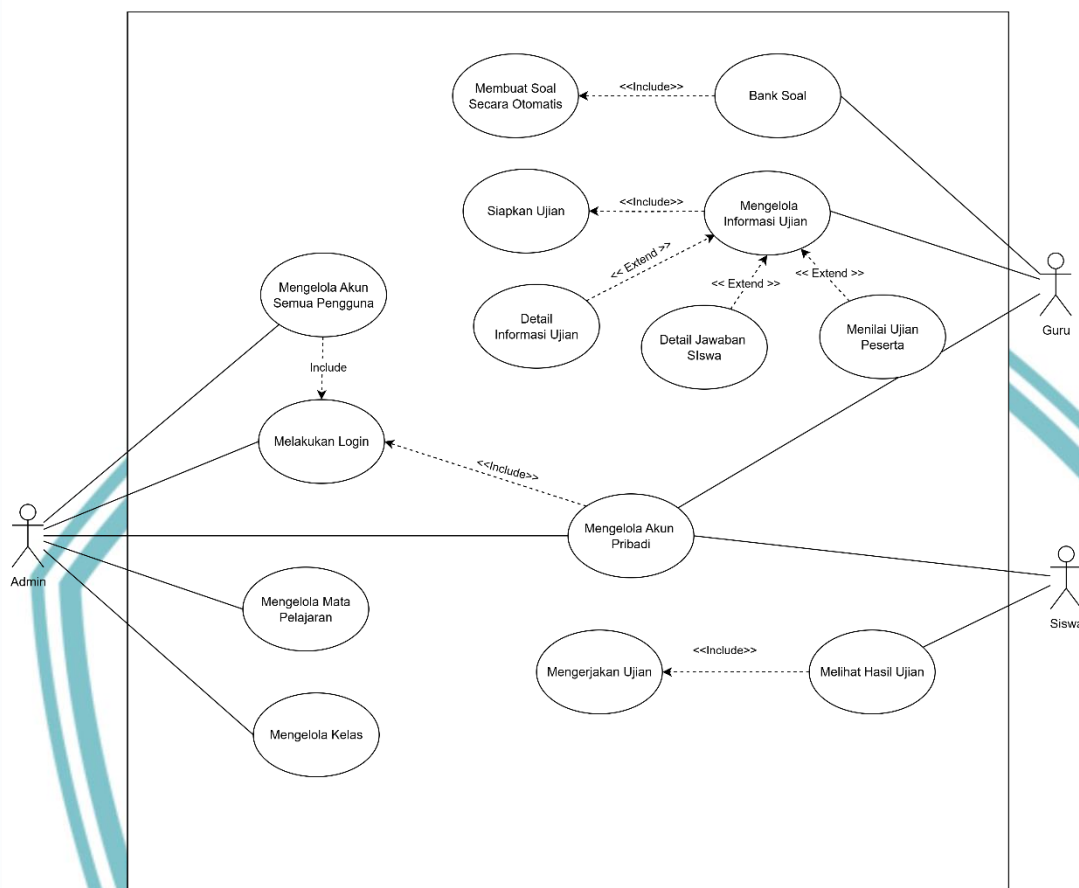
Use Case Diagram dirancang untuk memvisualisasikan fungsionalitas utama dari aplikasi pembuatan dan penilaian kuis otomatis serta interaksi antara pengguna (aktor)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan sistem tersebut. Diagram ini membantu dalam memahami siapa saja yang akan menggunakan sistem dan fitur apa saja yang dapat mereka akses.



Gambar 4. 13 Use Case Diagram

Gambar 4.13 menampilkan Use Case Diagram yang dirancang untuk memodelkan fungsionalitas sistem secara keseluruhan. Diagram ini mengidentifikasi tiga aktor utama, yaitu Admin, Guru, dan Siswa, beserta interaksi yang dapat mereka lakukan.

- Admin: Bertanggung jawab penuh atas manajemen data master sistem. Use case yang dapat dilakukan oleh Admin meliputi "Mengelola Akun Semua Pengguna", "Mengelola Mata Pelajaran", dan "Mengelola Kelas".
- Guru: Merupakan aktor sentral dalam proses pembelajaran. Guru dapat melakukan serangkaian tugas mulai dari "Membuat Soal Secara Otomatis" yang terhubung dengan "Bank Soal", "Menyiapkan Ujian", hingga "Mengelola Informasi Ujian" yang mencakup melihat detail ujian, meninjau jawaban siswa, dan "Menilai Ujian Peserta".
- Siswa: Sebagai pengguna akhir, siswa memiliki akses untuk "Mengerjakan Ujian" yang tersedia dan kemudian dapat "Melihat Hasil Ujian" setelah dinilai.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

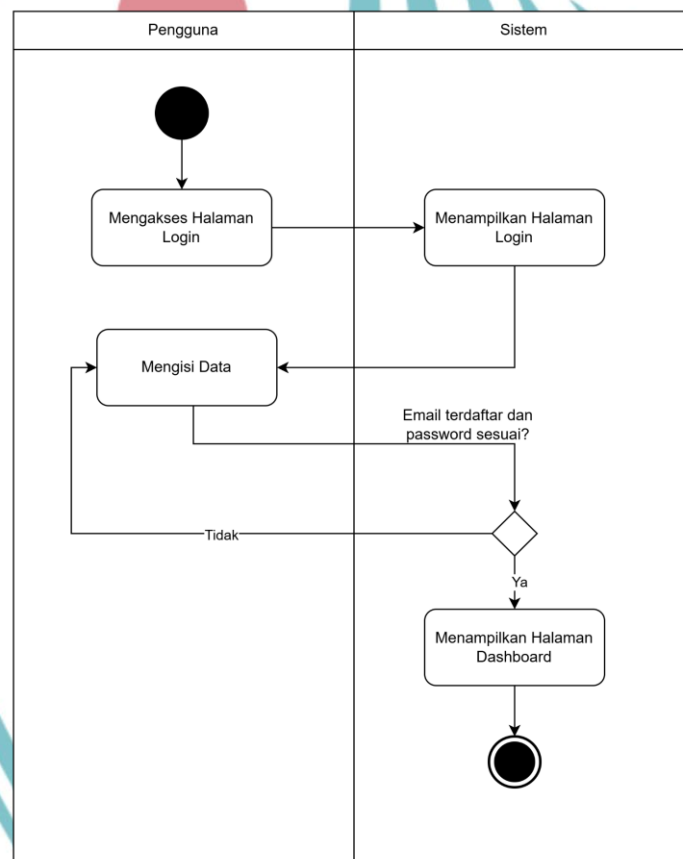
oleh guru.

Semua aktor juga berbagi use case umum seperti "Melakukan Login" untuk otentikasi dan "Mengelola Akun Pribadi" untuk pengaturan profil masing-masing.

4.3.2 Activity Diagram

Activity diagram dibuat untuk menggambarkan urutan aktivitas dalam proses dengan manfaat untuk memudahkan pemahaman terhadap keseluruhan proses dalam sistem pembuatan dan penilaian otomatis.

1. Aktivitas Login



Gambar 4. 14 Aktivitas Login

Gambar 4.14 menggambarkan alur aktivitas login pengguna ke dalam sistem. Proses dimulai ketika Pengguna mengakses halaman login, yang kemudian ditampilkan oleh Sistem. Selanjutnya, Pengguna akan mengisi data berupa email dan password. Sistem akan melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Jika email terdaftar dan password sesuai, Sistem akan

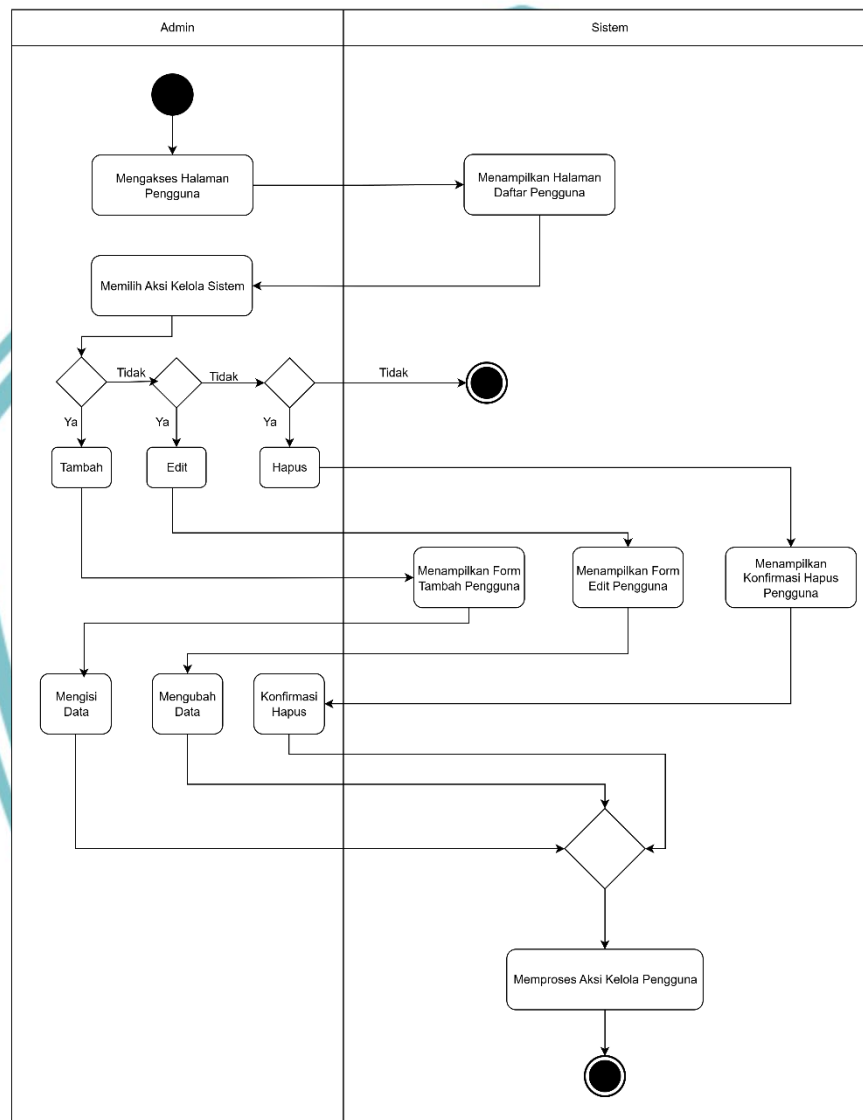


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menampilkan halaman dashboard, menandakan proses login berhasil dan aktivitas selesai. Namun, jika email tidak terdaftar atau password tidak sesuai, Sistem akan mengarahkan Pengguna kembali untuk mengisi data login.

2. Aktivitas Admin Mengelola Akun Pengguna



Gambar 4. 15 Aktivitas Admin Mengelola Akun Pengguna

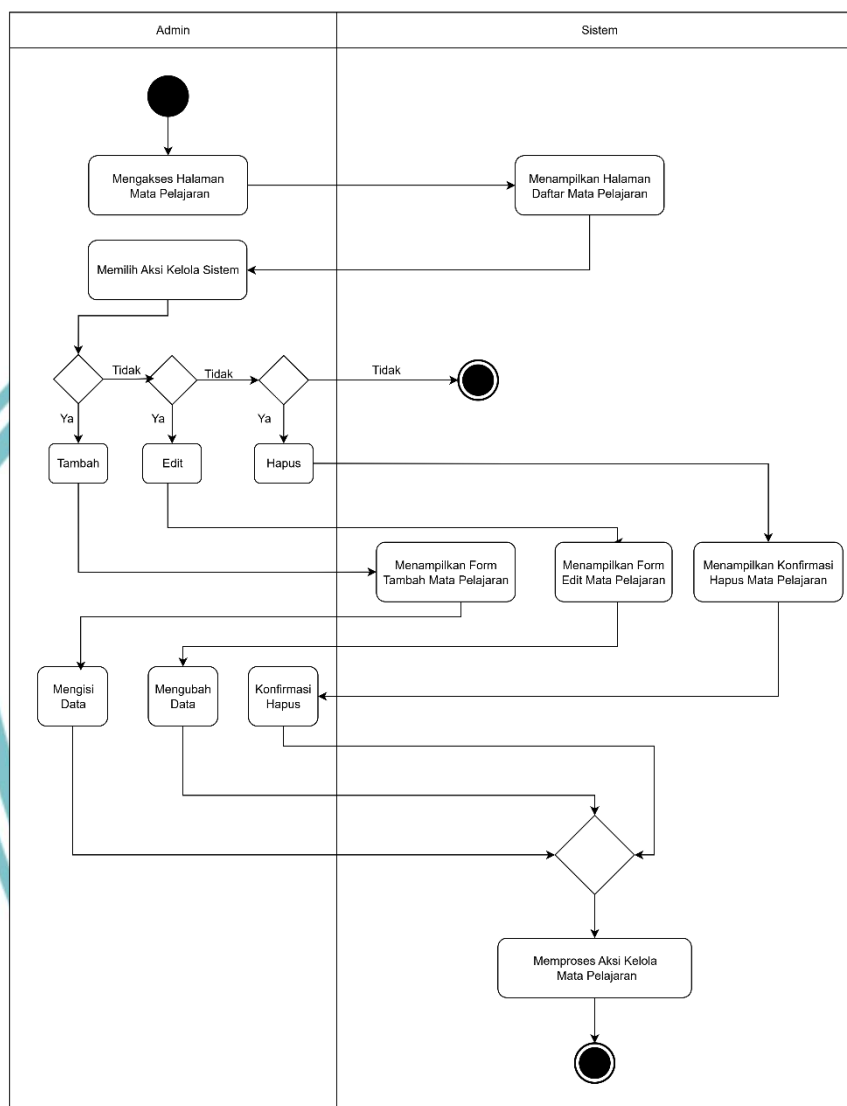
Gambar 4.15 menjelaskan alur kerja Admin dalam mengelola akun pengguna. Aktivitas dimulai saat Admin mengakses halaman daftar pengguna. Sistem kemudian menampilkan halaman tersebut. Admin dapat memilih salah satu dari tiga aksi: "Tambah", "Edit", atau "Hapus". Jika "Tambah" dipilih, sistem akan menampilkan form tambah pengguna. Jika "Edit" dipilih, form edit akan muncul. Jika "Hapus" dipilih, sistem akan menampilkan jendela konfirmasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Setelah Admin mengisi data, mengubah data, atau memberikan konfirmasi hapus, sistem akan memproses aksi tersebut dan menyelesaikan aktivitas.
3. Aktivitas Admin Mengelola Mata Pelajaran



Gambar 4. 16 Aktivitas Admin Mengelola Mata Pelajaran

Gambar 4.16 menunjukkan alur kerja Admin dalam mengelola data mata pelajaran. Proses diawali dengan Admin mengakses halaman mata pelajaran, yang kemudian ditampilkan oleh Sistem. Admin lalu memilih aksi yang diinginkan: "Tambah", "Edit", atau "Hapus". Sistem akan memberikan respons berdasarkan pilihan Admin, seperti menampilkan form tambah/edit atau jendela konfirmasi hapus. Setelah Admin menyelesaikan input atau

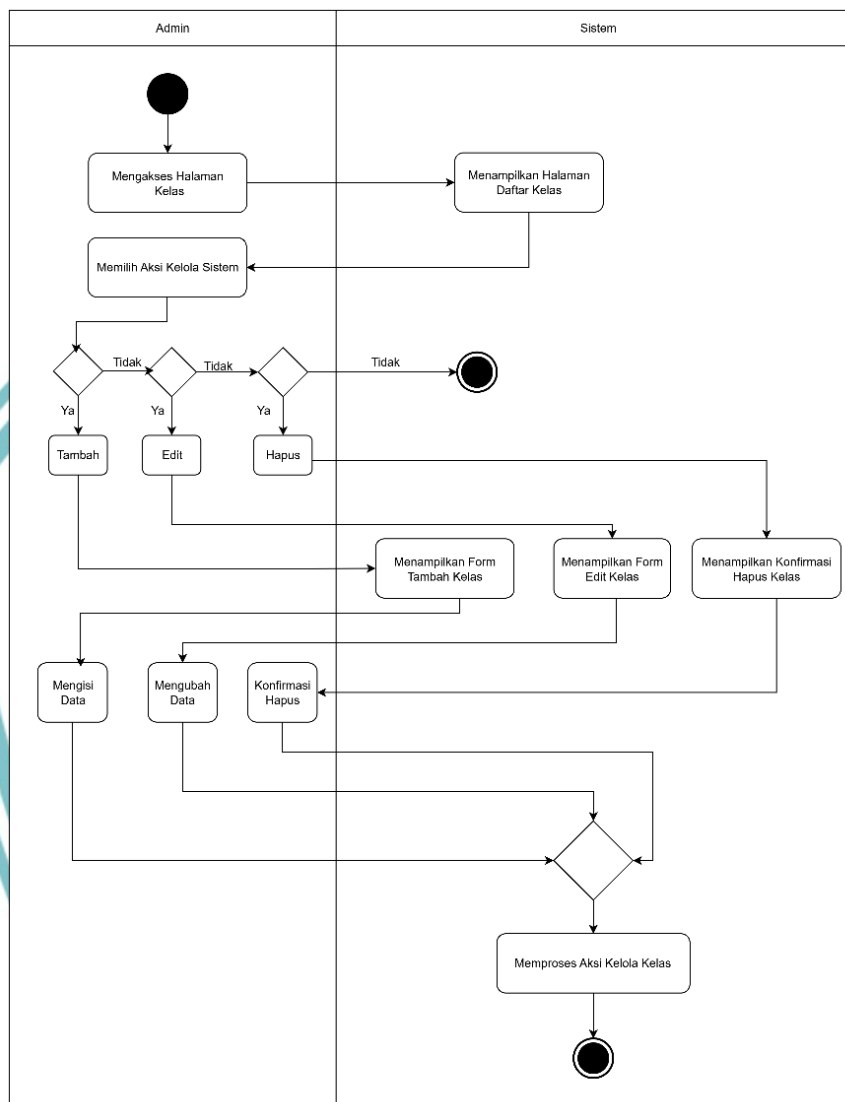


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

konfirmasi, sistem memproses aksi tersebut dan aktivitas pengelolaan mata pelajaran berakhir.

4. Aktivitas Admin Mengelola Kelas



Gambar 4. 17 Aktivitas Admin Mengelola Kelas

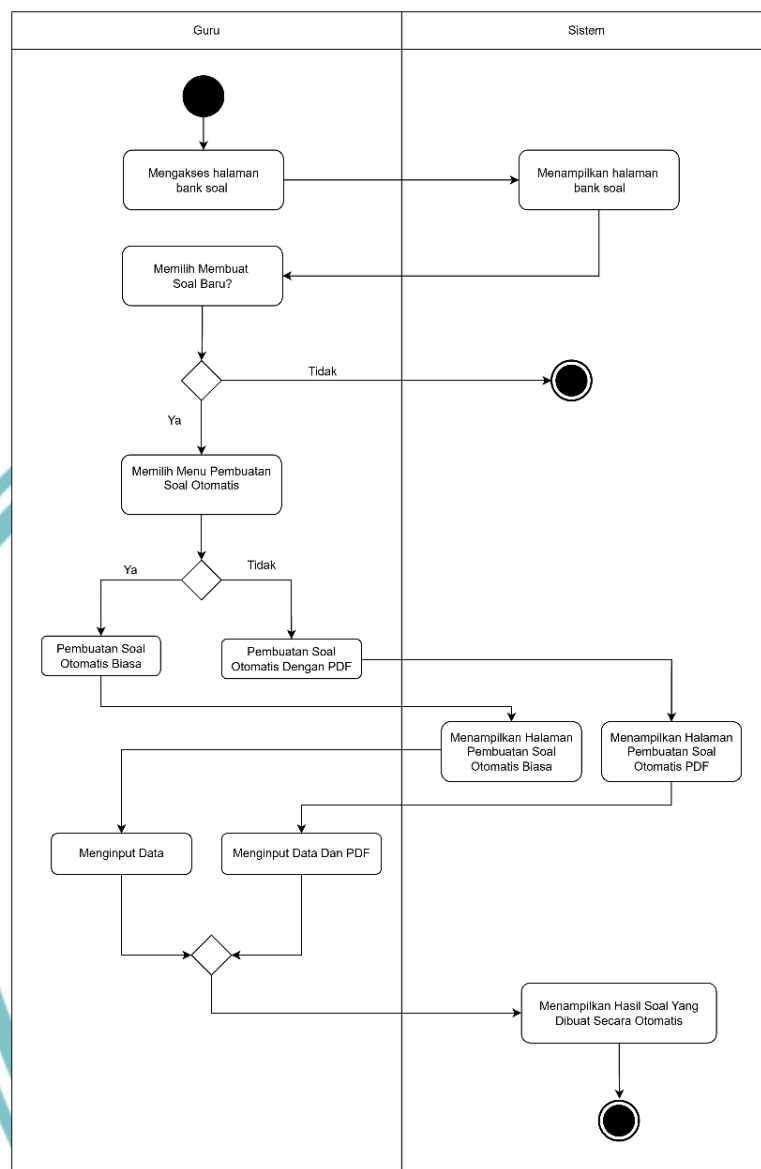
Gambar 4.17 menggambarkan alur kerja Admin dalam mengelola data kelas. Aktivitas dimulai ketika Admin mengakses halaman kelas. Sistem merespons dengan menampilkan daftar kelas yang ada. Admin kemudian dapat memilih untuk "Tambah" kelas baru, "Edit" kelas yang sudah ada, atau "Hapus" kelas. Untuk setiap aksi, sistem akan menampilkan antarmuka yang sesuai (form atau konfirmasi). Setelah sistem selesai memproses permintaan dari Admin, aktivitas pengelolaan kelas selesai.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Aktivitas Guru Membuat Soal Secara Otomatis



Gambar 4. 18 Aktivitas Guru Membuat Soal Secara Otomatis

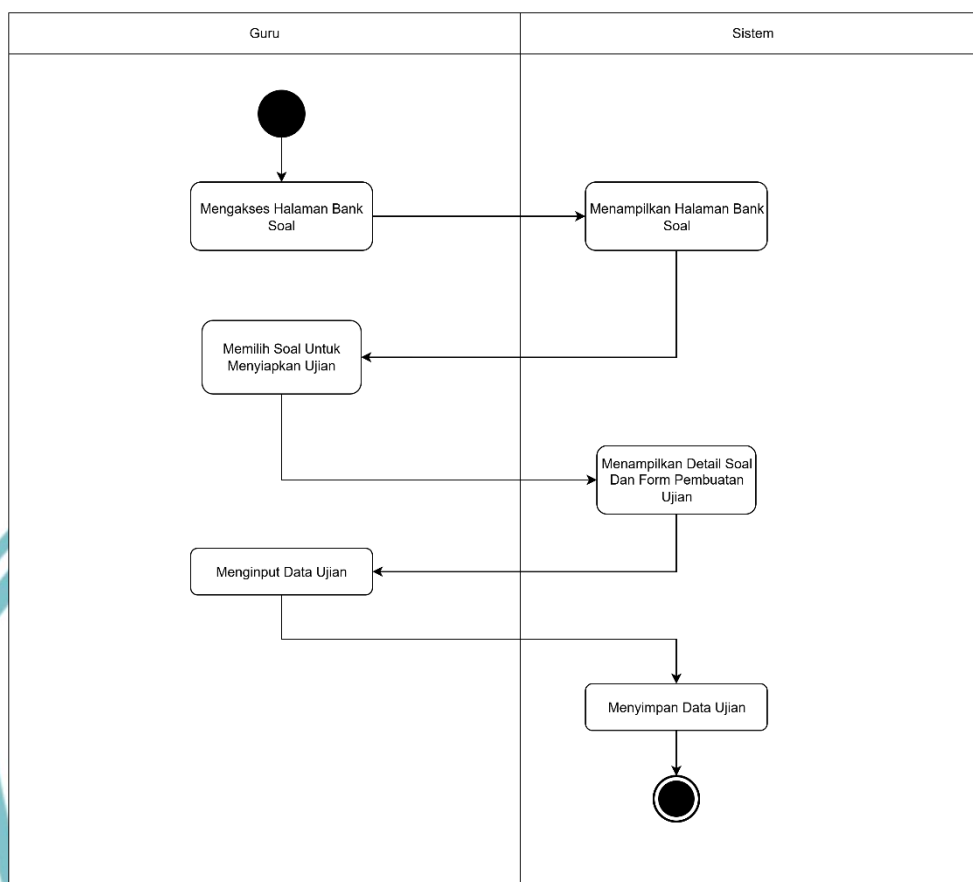
Gambar 4.18 menjelaskan alur kerja Guru saat membuat soal. Proses dimulai saat Guru mengakses halaman bank soal dan memilih untuk membuat soal baru. Sistem kemudian memberikan dua pilihan: "Pembuatan Soal Otomatis Biasa" (berdasarkan input teks) atau "Pembuatan Soal Otomatis Dengan PDF". Sesuai pilihan Guru, sistem akan menampilkan halaman yang relevan. Setelah Guru menginput data atau mengunggah file PDF, sistem akan memproses dan menampilkan hasil soal yang berhasil dibuat secara otomatis, lalu aktivitas selesai.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Aktivitas Guru Menyiapkan Ujian



Gambar 4. 19 Aktivitas Guru Menyiapkan Ujian

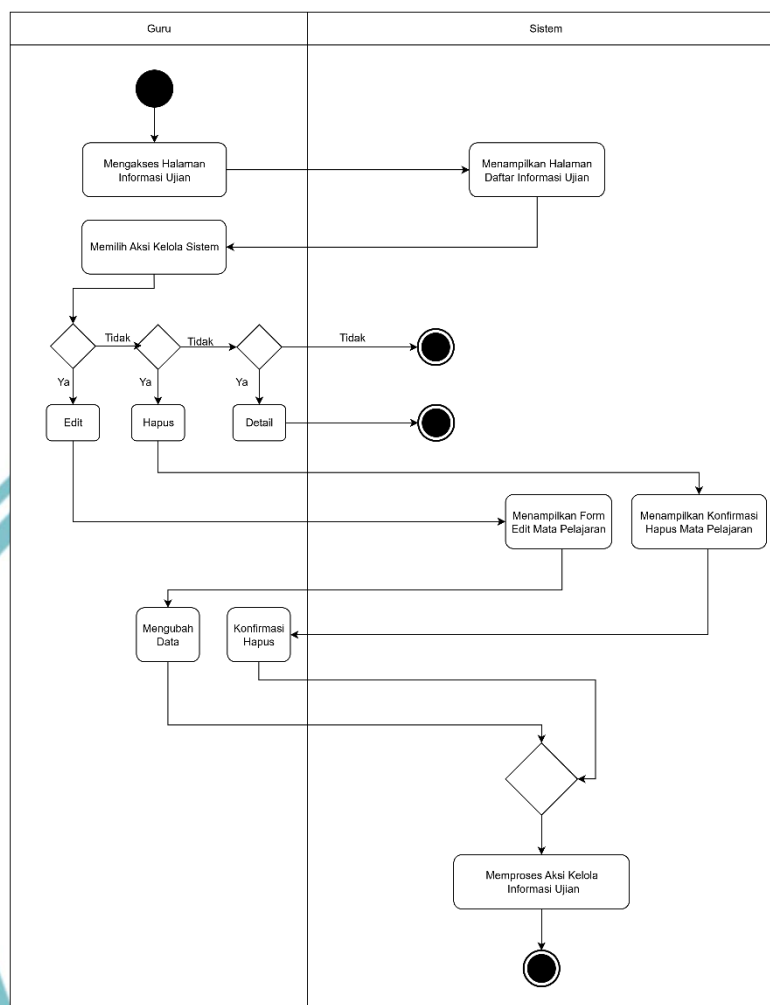
Gambar 4.19 menunjukkan alur aktivitas Guru dalam membuat sesi ujian baru. Aktivitas diawali dengan Guru mengakses halaman bank soal. Guru selanjutnya memilih paket soal yang akan digunakan. Setelah itu, sistem akan menampilkan detail soal yang dipilih beserta form untuk pengaturan ujian. Guru kemudian menginput data seperti judul, waktu mulai, dan waktu selesai ujian. Terakhir, sistem akan menyimpan konfigurasi ujian tersebut, dan proses selesai.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Aktivitas Guru Mengelola Informasi Ujian



Gambar 4. 20 Aktivitas Guru Mengelola Informasi Ujian

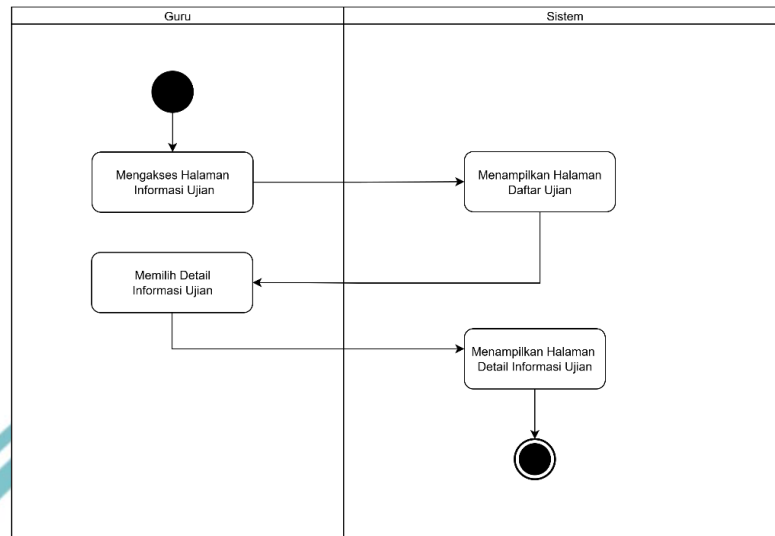
Gambar 4.20 mengilustrasikan alur kerja Guru dalam mengelola ujian yang telah dibuat. Aktivitas dimulai saat Guru mengakses halaman informasi ujian, di mana sistem akan menampilkan daftar semua ujian. Guru dapat memilih aksi "Edit" untuk mengubah data, "Hapus" untuk menghapus sesi ujian (setelah konfirmasi), atau "Detail" untuk melihat informasi lebih lanjut mengenai ujian tersebut. Setelah sistem memproses aksi yang dipilih, alur aktivitas berakhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

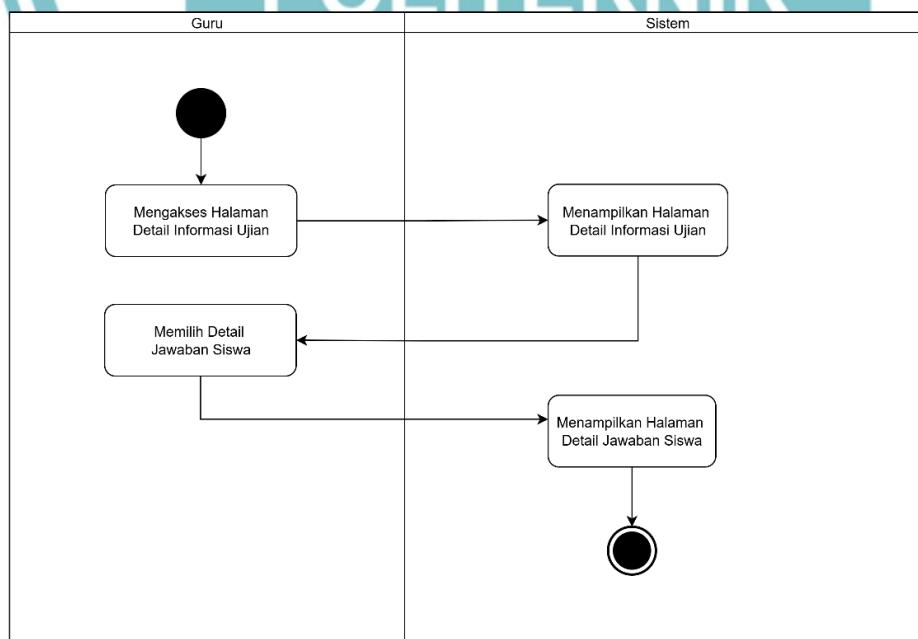
8. Aktivitas Guru Melihat Detail Informasi Ujian



Gambar 4. 21 Aktivitas Guru Melihat Detail Informasi Ujian

Gambar 4.21 menggambarkan proses Guru saat melihat detail sebuah ujian. Alur dimulai ketika Guru mengakses halaman daftar ujian. Setelah memilih salah satu ujian untuk dilihat, sistem akan menampilkan halaman yang berisi informasi detail mengenai ujian tersebut, seperti daftar siswa yang berpartisipasi dan status pengerjaan mereka.

9. Aktivitas Guru Melihat Detail Jawaban Siswa



Gambar 4. 22 Aktivitas Guru Melihat Detail Jawaban Siswa

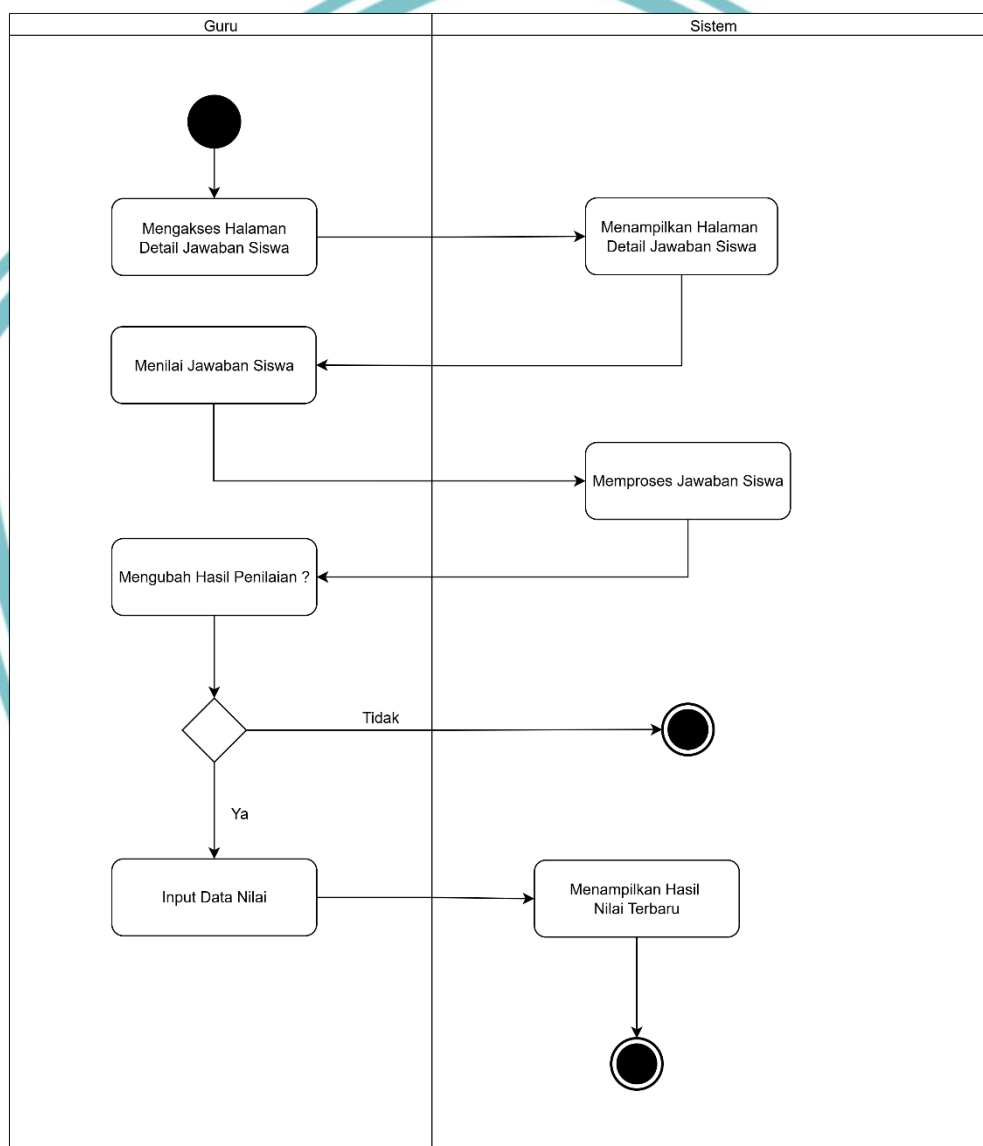


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.22 menunjukkan alur saat Guru akan memeriksa jawaban seorang siswa. Proses ini merupakan kelanjutan dari aktivitas sebelumnya. Setelah berada di halaman detail informasi ujian, Guru memilih salah satu siswa. Sistem kemudian akan menampilkan halaman detail yang berisi seluruh jawaban yang telah dikumpulkan oleh siswa tersebut untuk dinilai.

10. Aktivitas Guru Menilai Ujian Siswa



Gambar 4. 23 Aktivitas Guru Menilai Jawaban Siswa

Gambar 4.23 menjelaskan proses penilaian jawaban siswa. Setelah mengakses halaman detail jawaban siswa, Guru dapat memulai proses penilaian, di mana sistem akan memproses jawaban secara otomatis. Setelah hasil penilaian

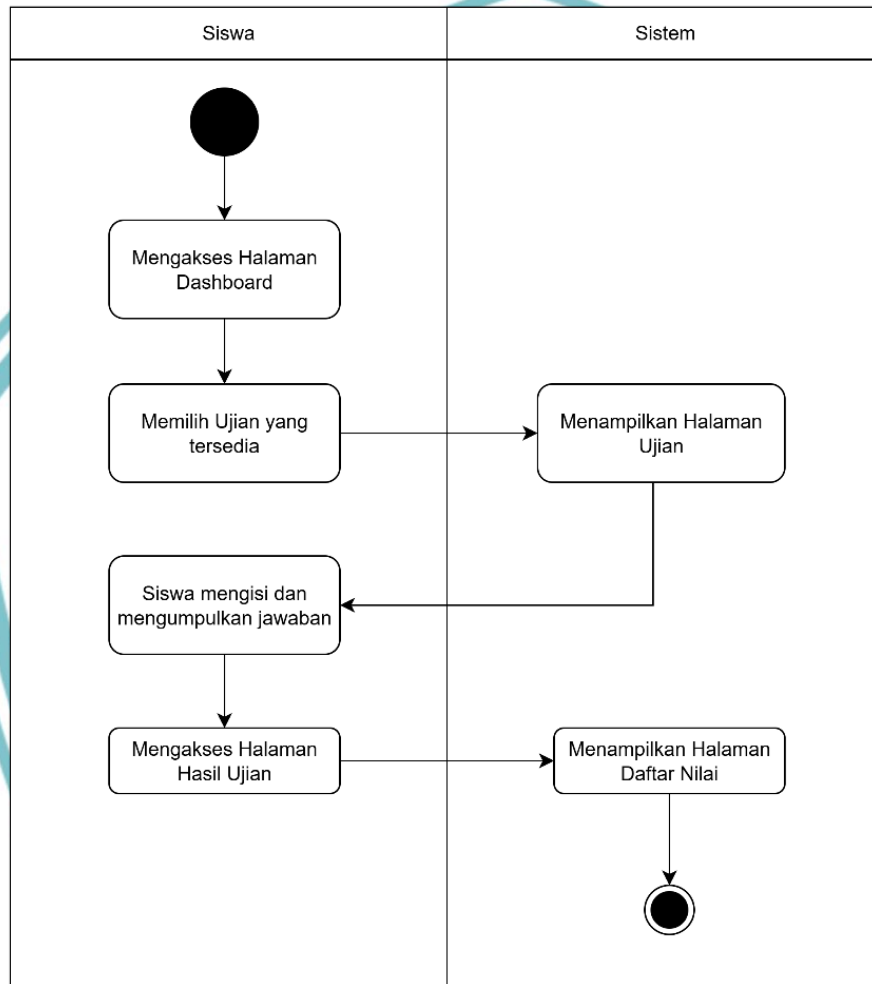


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

muncul, Guru memiliki opsi untuk mengubah hasil penilaian secara manual. Jika "Ya", Guru akan menginput data nilai yang baru, dan sistem akan menampilkan hasil nilai terbaru. Jika "Tidak", maka alur aktivitas selesai.

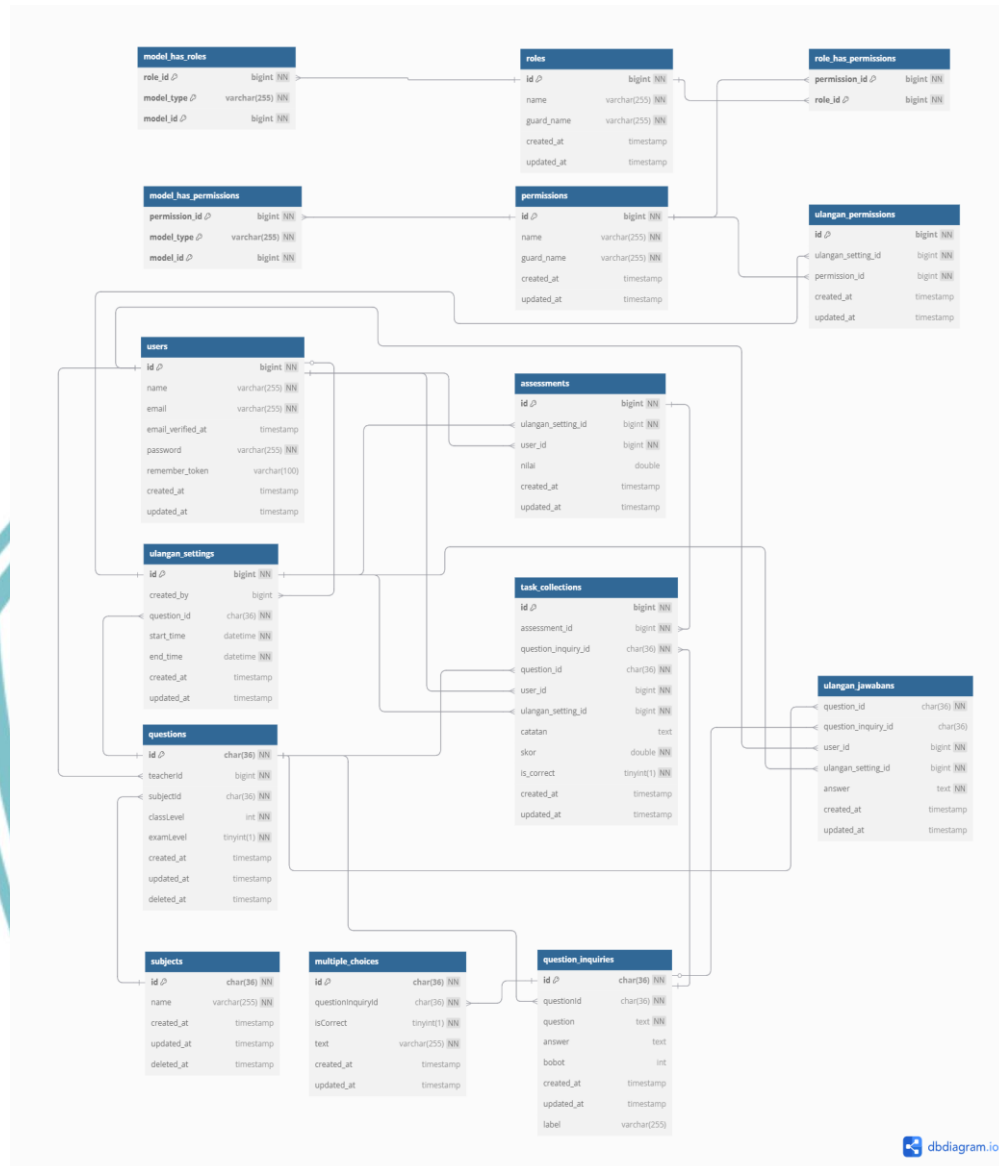
11. Aktivitas Siswa Melihat Hasil Ujian



Gambar 4. 24 Aktivitas Siswa Melihat Hasil Ujian

Gambar 4.24 menjelaskan alur aktivitas Siswa ketika melihat hasil ujian. Aktivitas dimulai saat siswa mengakses halaman dashboard dan memilih ujian yang tersedia. Sistem kemudian menampilkan halaman pengerjaan ujian. Siswa mengisi dan mengumpulkan jawaban. Setelah selesai, siswa dapat mengakses halaman hasil ujian, di mana sistem akan menampilkan daftar nilai dari ujian yang telah dikerjakan dan dinilai.

4.3.3 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 4. 25 Entity Relationship Diagram

Gambar 4.25 menampilkan Entity Relationship Diagram (ERD) yang merancang struktur basis data untuk aplikasi. ERD ini secara visual merepresentasikan entitas-entitas utama, atributnya, serta relasi yang mengaturnya, yang menjadi fondasi bagi semua fungsionalitas sistem.

Struktur basis data ini dapat dikelompokkan ke dalam tiga fungsi utama. Pertama adalah Manajemen Pengguna dan Hak Akses, yang diatur oleh entitas users, roles, dan permissions beserta tabel pivot yang menghubungkannya (model_has_roles,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

role_has_permissions). Kelompok ini memastikan bahwa setiap pengguna memiliki peran dan hak akses yang sesuai.

Kedua adalah Manajemen Konten dan Soal. Fungsi ini dibentuk oleh entitas subjects (mata pelajaran), questions (paket soal), question_inquiries (butir soal), dan multiple_choices (opsi pilihan ganda). Struktur ini memungkinkan guru untuk membuat bank soal yang terorganisir berdasarkan mata pelajaran dan paket ujian.

Ketiga adalah Proses Ujian dan Penilaian. Alur ini dikelola oleh entitas ulangan_settings untuk konfigurasi sesi ujian, ulangan_jawabans untuk merekam jawaban siswa, serta assessments dan task_collections untuk menyimpan rekapitulasi nilai dan skor per butir soal.

Relasi antar entitas, seperti one-to-many antara users (guru) dengan questions, memastikan integritas data melalui penggunaan primary key dan foreign key. Fondasi data yang terstruktur ini mendukung semua alur kerja utama aplikasi, mulai dari pembuatan soal hingga penilaian akhir.

Berikut adalah penjelasan rinci untuk setiap tabel yang terdapat dalam ERD:

Tabel 4. 6 Tabel Penjelasan ERD

No	Nama Tabel	Keterangan
1	users	Menyimpan data pengguna sistem (admin, guru, siswa), termasuk atribut seperti id, nama, email, dan password.
2	roles	Mendefinisikan peran yang ada dalam sistem, seperti 'admin', 'guru', dan 'siswa'.
3	permissions	Menyimpan daftar hak akses spesifik yang dapat dimiliki oleh sebuah peran, contohnya 'buat soal' atau 'nilai ujian'.
4	model_has_roles	Tabel pivot yang menghubungkan pengguna (users) dengan perannya (roles), menunjukkan peran spesifik untuk setiap pengguna.
5	role_has_permissions	Tabel pivot yang menghubungkan peran (roles) dengan hak aksesnya (permissions), mendefinisikan izin yang dimiliki setiap peran.
6	model_has_permissions	Tabel pivot yang memungkinkan pemberian hak akses secara langsung kepada pengguna individual, di luar peran standarnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7	subjects	Menyimpan informasi mata pelajaran yang ada di sekolah, seperti 'Bahasa Indonesia' atau 'Pendidikan Kewarganegaraan'.
8	questions	Berfungsi sebagai wadah atau paket soal yang dibuat oleh guru, yang terhubung dengan satu mata pelajaran dan berisi informasi tingkatan kelas serta ujian.
9	question_inquiries	Menyimpan butir-butir soal individual dari sebuah paket soal, mencakup teks pertanyaan, kunci jawaban esai, dan bobot nilainya.
10	multiple_choices	Menyimpan opsi-opsi jawaban untuk soal pilihan ganda, di mana setiap opsi terhubung ke satu butir soal dan memiliki penanda jawaban yang benar.
11	ulangan_settings	Menyimpan konfigurasi atau pengaturan untuk sebuah sesi ujian, seperti jadwal (waktu mulai dan selesai) dan paket soal yang digunakan.
12	ulangan_jawabans	Mencatat jawaban mentah yang dikirimkan oleh siswa untuk setiap butir soal dalam sebuah sesi ujian.
13	assessments	Menyimpan hasil penilaian akhir atau rekapitulasi nilai untuk seorang siswa pada sebuah sesi ujian tertentu.
14	task_collections	Tabel detail yang mencatat skor per soal untuk setiap siswa dalam sebuah ujian, menghubungkan antara penilaian, butir soal, dan pengguna.
15	ulangan_permissions	Mengelola hak akses spesifik yang terkait dengan sesi ujian tertentu, memberikan kontrol akses yang lebih mendetail.

4.4 Implementasi Sistem (*System Implementation*)

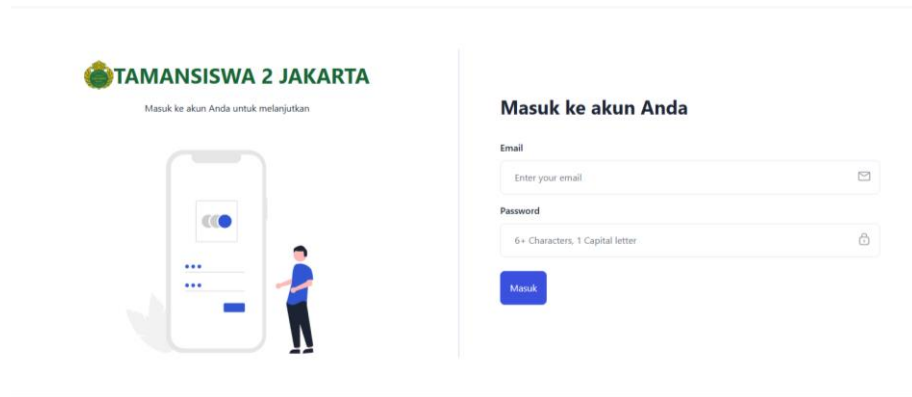
4.4.1 Umum

a. Halaman Login



Hak Cipta :

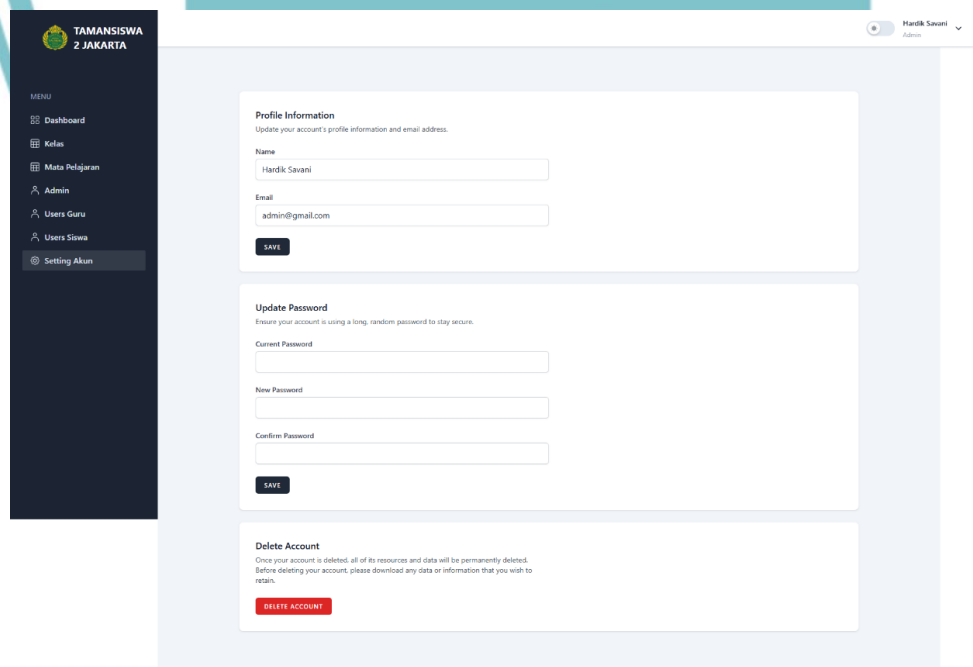
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 26 Halaman Login

Gambar 4.26 menampilkan halaman login yang merupakan gerbang utama untuk masuk ke dalam sistem. Halaman ini memiliki desain yang bersih dan minimalis untuk kemudahan penggunaan. Pengguna (Admin, Guru, atau Siswa) diharuskan memasukkan kredensial mereka, yaitu Email dan Password, pada kolom yang telah disediakan. Terdapat juga tombol "Masuk" untuk memvalidasi data dan mengarahkan pengguna ke dashboard sesuai dengan peran masing-masing.

b. Halaman Setting Akun



Gambar 4. 27 Halaman Setting Akun

Gambar 4.27 menampilkan halaman Setting Akun yang dapat diakses oleh



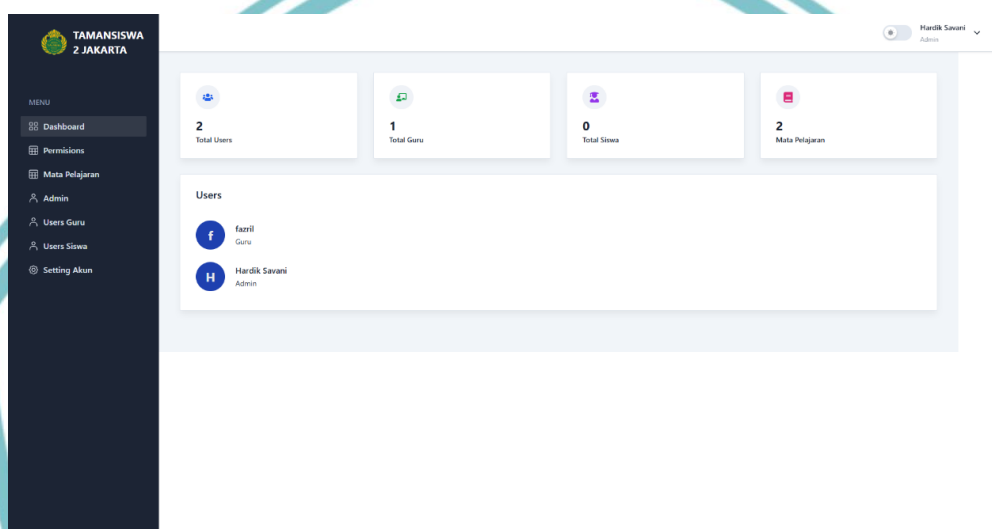
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

semua jenis pengguna. Pada halaman ini, pengguna dapat memperbarui informasi profil seperti nama dan alamat email, mengubah kata sandi mereka untuk menjaga keamanan akun, serta opsi untuk menghapus akun secara permanen.

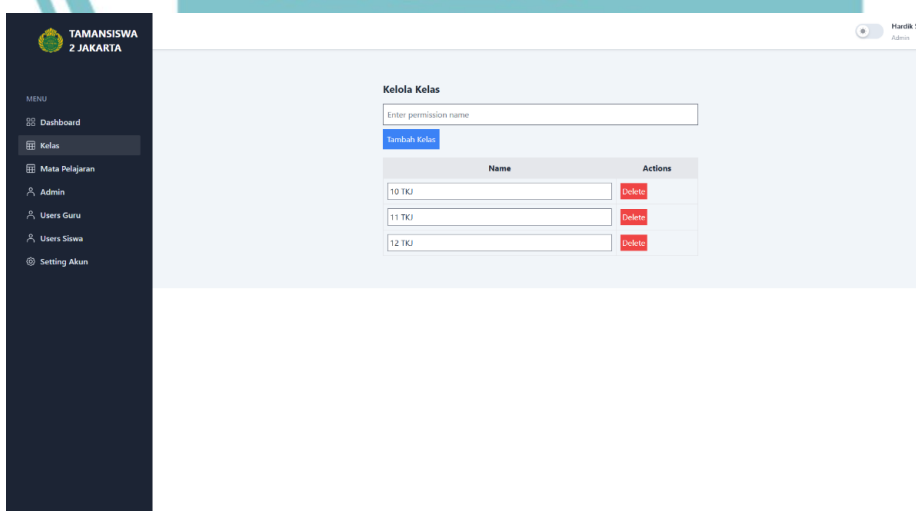
4.4.2 Admin

a. Halaman Dashboard



Gambar 4. 28 Halaman Dashboard Admin

Pada Gambar 4.28, dapat dilihat halaman dashboard admin yang menyajikan ringkasan data penting, seperti jumlah total pengguna, guru, siswa, dan mata pelajaran yang terdaftar dalam sistem. Halaman Kelola Kelas

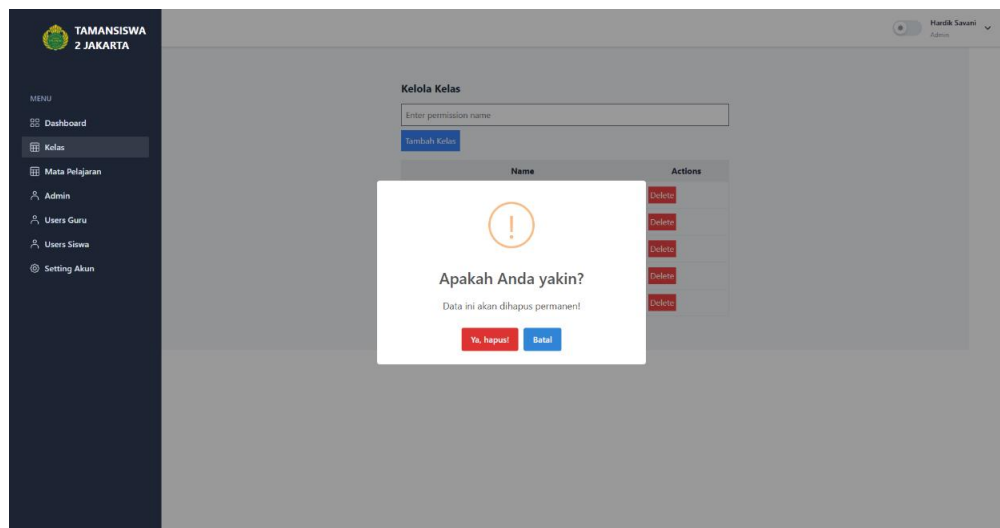


Gambar 4. 29 Halaman Kelola Kelas

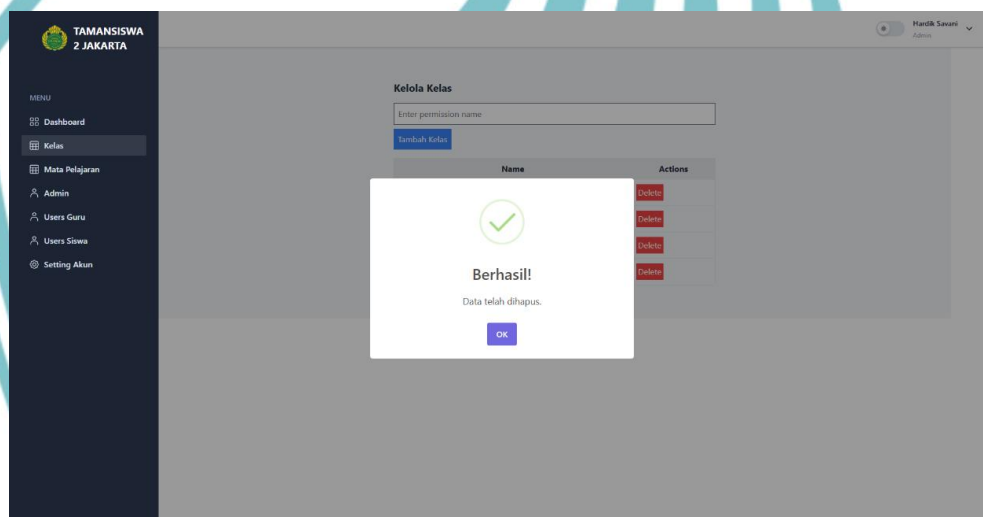


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 30 Halaman konfirmasi hapus kelas



Gambar 4. 31 Pesan Kelas Berhasil di hapus

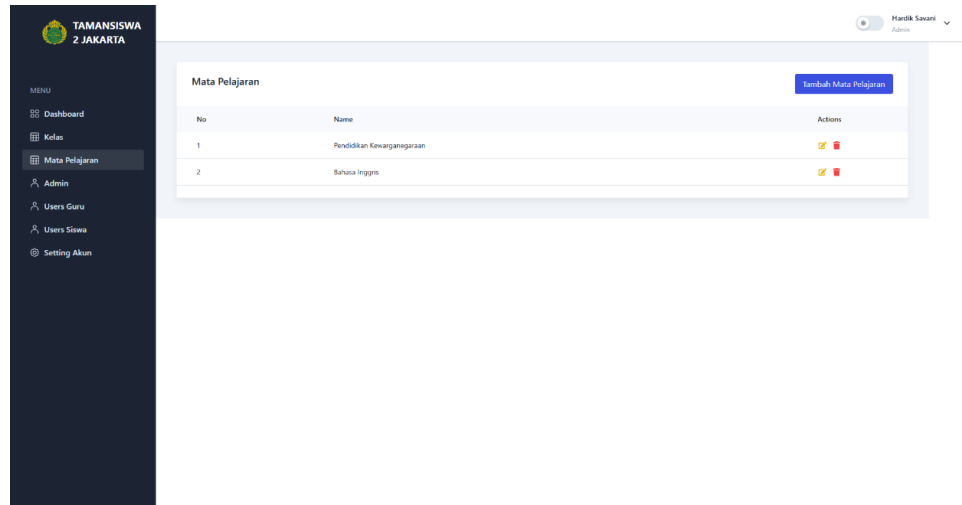
Gambar 4.29 menampilkan halaman Kelola Kelas, tempat admin dapat mengelola daftar kelas yang ada, termasuk menambahkan, mengedit, dan menghapusnya. Gambar 4.30 menunjukkan kotak dialog konfirmasi yang muncul saat admin akan menghapus data kelas untuk mencegah kesalahan. Setelah data berhasil dihapus, sistem akan menampilkan pesan keberhasilan seperti yang terlihat pada Gambar 4.31.



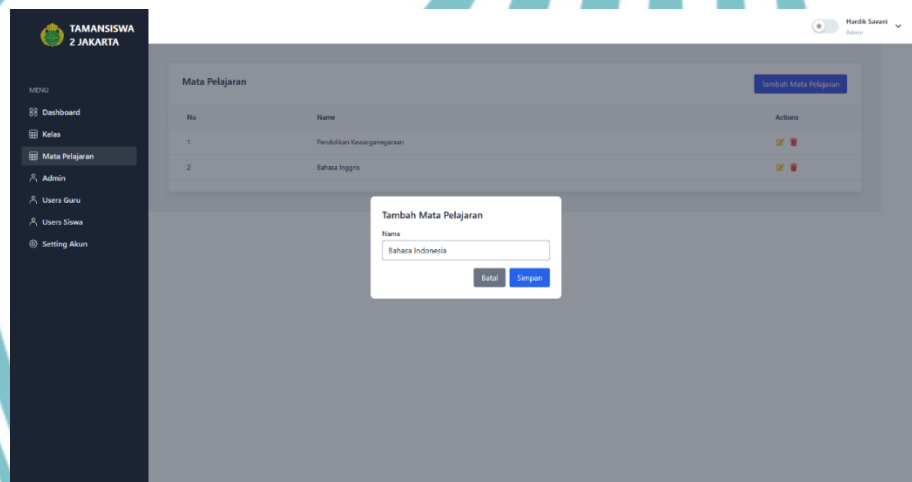
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

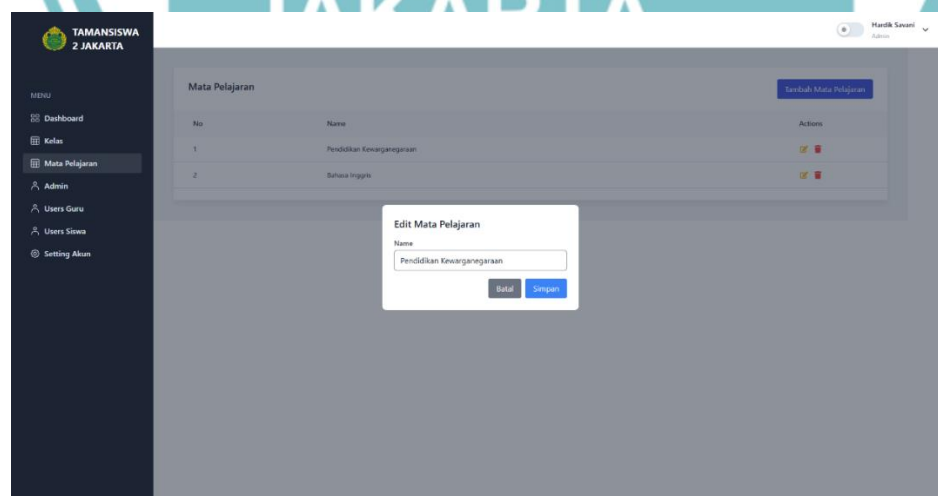
b. Halaman Kelola Mata Pelajaran



Gambar 4. 32 Halaman Kelola Mata Pelajaran



Gambar 4. 33 Halaman Tambah Mata Pelajaran

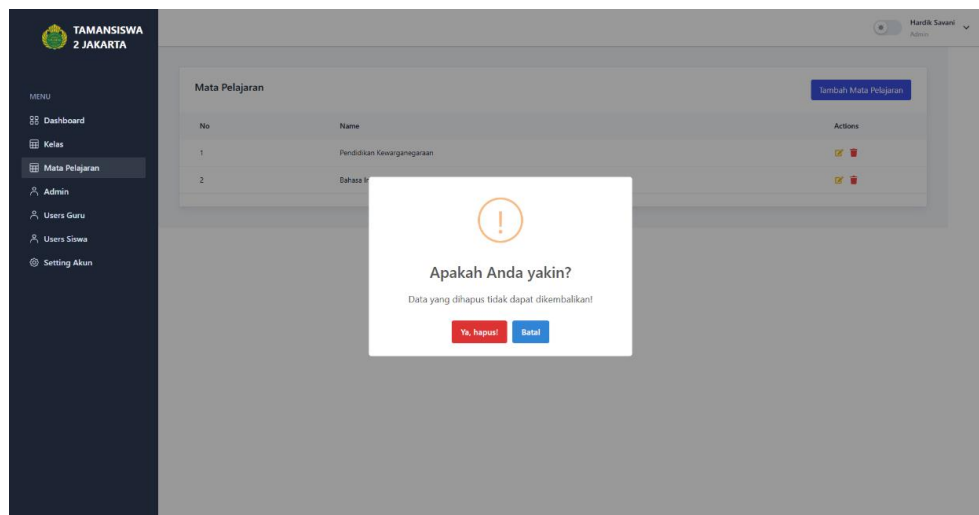


Gambar 4. 34 Halaman Edit Mata Pelajaran

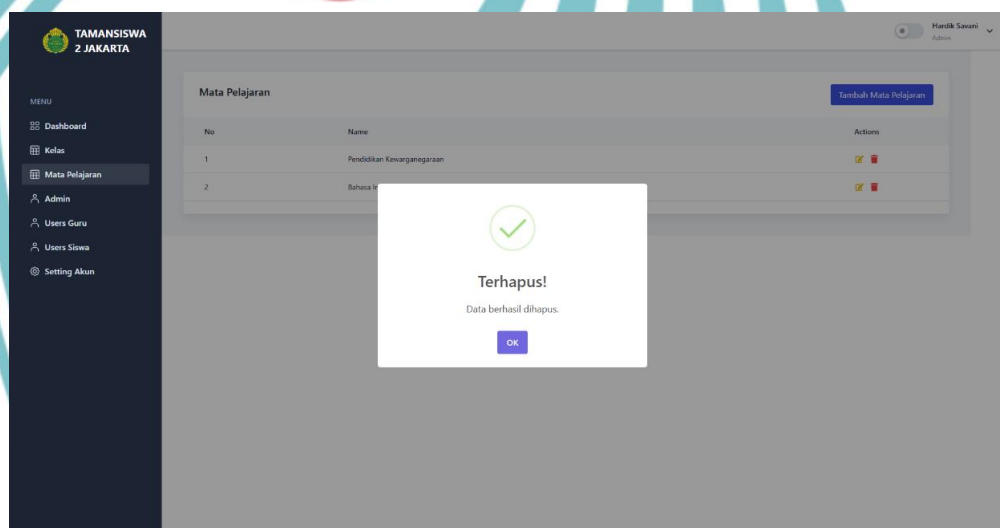


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 35 konfirmasi hapus mata pelajaran



Gambar 4. 36 Pesan mata Pelajaran berhasil di hapus

Gambar 4.32 adalah antarmuka untuk mengelola mata pelajaran. Admin dapat menambahkan mata pelajaran baru melalui form pada Gambar 4.33, mengedit nama mata pelajaran yang sudah ada seperti pada Gambar 4.34, dan menghapusnya setelah melalui konfirmasi pada Gambar 4.35. Pesan keberhasilan penghapusan data ditampilkan pada Gambar 4.36.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

c. Halaman Kelola Pengguna

TAMANSISWA 2 JAKARTA

MENU

- Dashboard
- Kelas
- Mata Pelajaran
- Admin
- Users Guru
- Users Siswa
- Setting Akun

Data Admin

[Tambah Admin](#)

No	Name	Email	Role	Actions
1	Hardik Savani	admin@gmail.com	Admin	Edit Delete

Gambar 4. 37 Halaman Pengguna

TAMANSISWA 2 JAKARTA

MENU

- Dashboard
- Kelas
- Mata Pelajaran
- Admin
- Users Guru
- Users Siswa
- Setting Akun

Tambah User Admin

Name:

Email:

Password:

Password Confirmation:

[Kirim](#)

Gambar 4. 38 Halaman Tambah Pengguna

TAMANSISWA 2 JAKARTA

MENU

- Dashboard
- Kelas
- Mata Pelajaran
- Admin
- Users Guru
- Users Siswa
- Setting Akun

Edit User

Name:

Email:

Password:

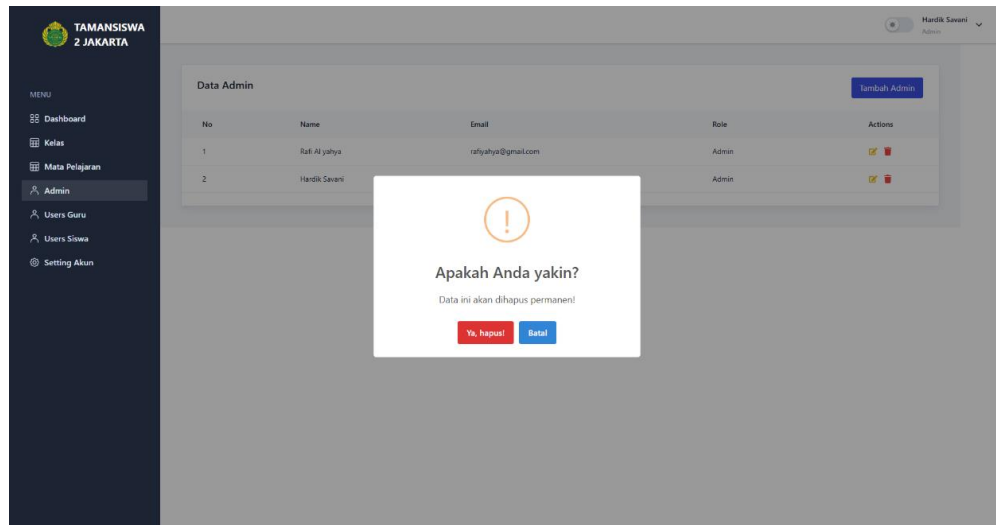
Role:

Permissions:

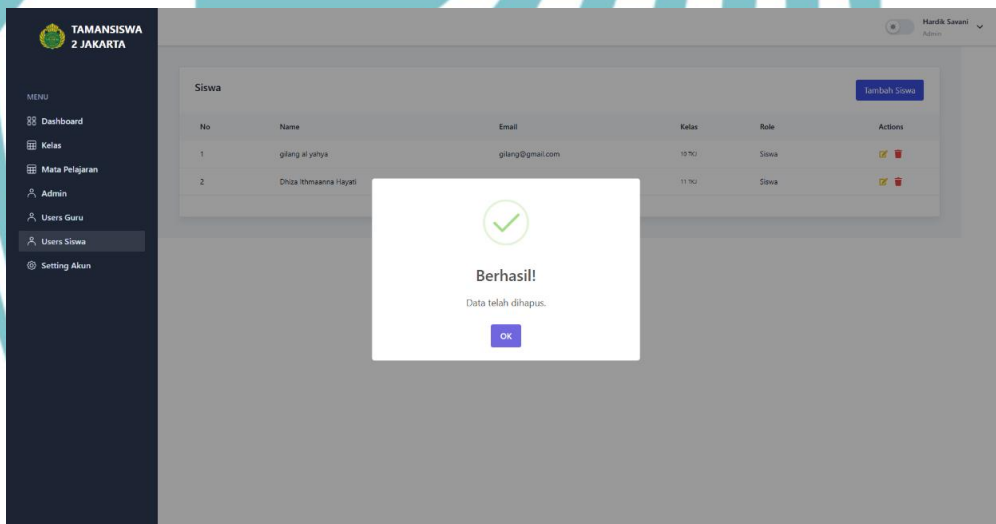
- ☐ 10 TKJ
- ☐ 11 TKJ
- ☐ 12 TKJ

[Update User](#)

Gambar 4. 39 Halaman Edit Pengguna



Gambar 4. 40 Konfirmasi Hapus Pengguna



Gambar 4. 41 Pesan Pengguna Berhasil di Hapus

Gambar 4.37 menampilkan halaman utama untuk pengelolaan data pengguna (admin). Admin dapat menambahkan pengguna baru melalui halaman pada Gambar 4.38 dan melakukan perubahan data serta hak akses pada halaman edit di Gambar 4.39. Proses penghapusan pengguna juga dilengkapi dengan konfirmasi (Gambar 4.40) dan notifikasi keberhasilan (Gambar 4.41).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



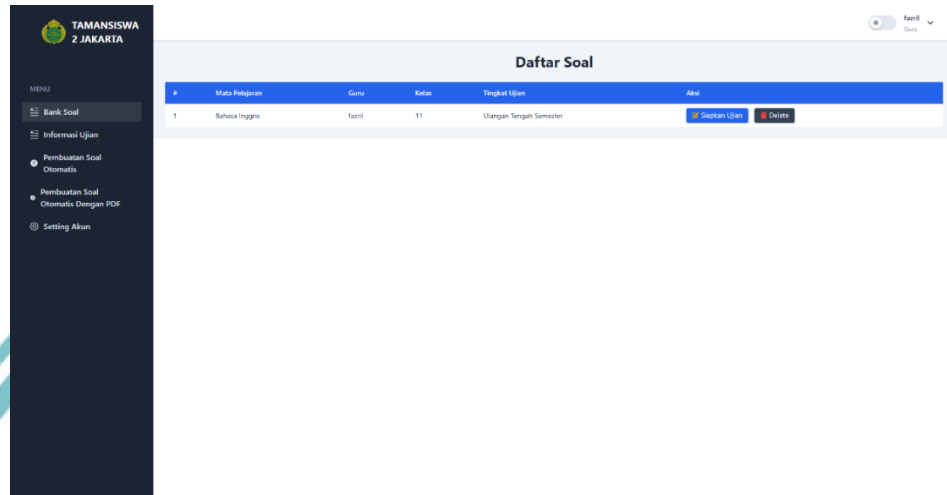
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.3 Guru

a. Halaman Bank Soal



Gambar 4. 42 Halaman Bank Soal

Dapat dilihat pada Gambar 4.42, halaman Bank Soal menampilkan daftar paket soal yang telah dibuat dan siap untuk dikonfigurasi menjadi sebuah ujian.

b. Halaman Siapkan Ujian



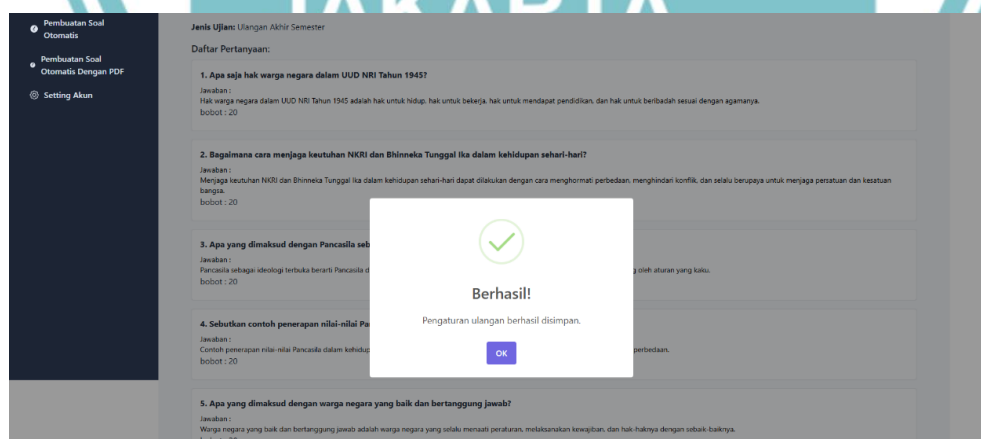
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 43 Halaman Siapkan Ujian

Pada Gambar 4.43, ditampilkan halaman untuk menyiapkan ujian. Guru dapat melihat detail soal dan jawaban, serta mengatur parameter ujian seperti waktu mulai, waktu selesai, dan kelas mana saja yang diizinkan untuk mengikuti ujian. Gambar 4.44 menunjukkan pesan konfirmasi bahwa pengaturan ujian telah berhasil disimpan.



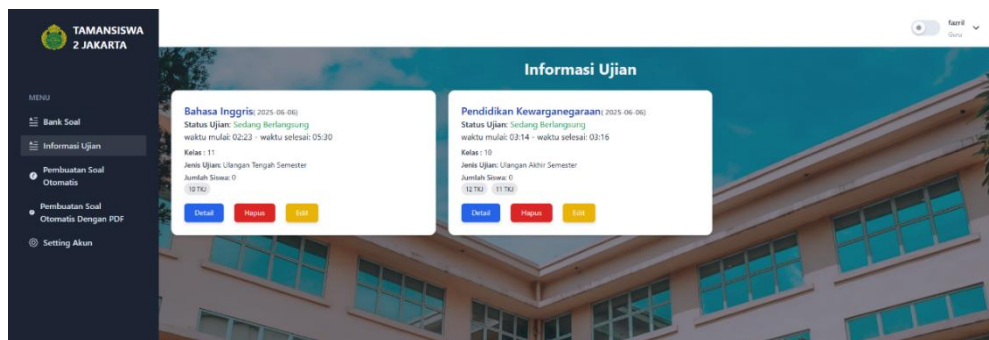
Gambar 4. 44 Pesan Ujian telah berhasil di tambahkan

- c. Halaman Informasi Ujian



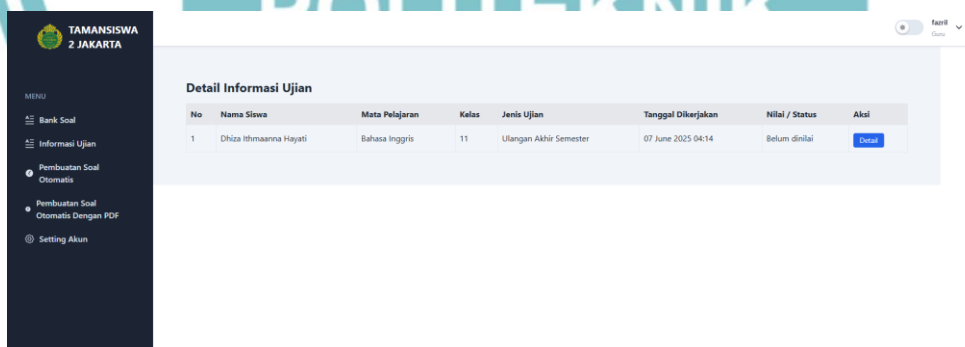
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 45 Halaman Informasi Ujian

Gambar 4.45 menunjukkan halaman Informasi Ujian, yang berisi daftar ujian yang telah dibuat oleh guru, lengkap dengan status, jadwal, dan kelas yang dituju. Saat sebuah ujian dipilih, Gambar 4.46 menampilkan daftar siswa yang telah mengerjakannya. Gambar 4.47 adalah halaman detail jawaban siswa, tempat guru bisa melihat jawaban siswa beserta kunci jawabannya dan melakukan penilaian. Gambar 4.48 menampilkan hasil setelah penilaian otomatis dijalankan, sedangkan Gambar 4.49 menunjukkan bagaimana guru dapat melakukan penilaian atau memberikan catatan secara manual. Guru juga dapat mengubah jadwal ujian melalui halaman edit pada Gambar 4.50. Proses menghapus ujian akan menampilkan konfirmasi (Gambar 4.51) dan pesan berhasil (Gambar 4.52).



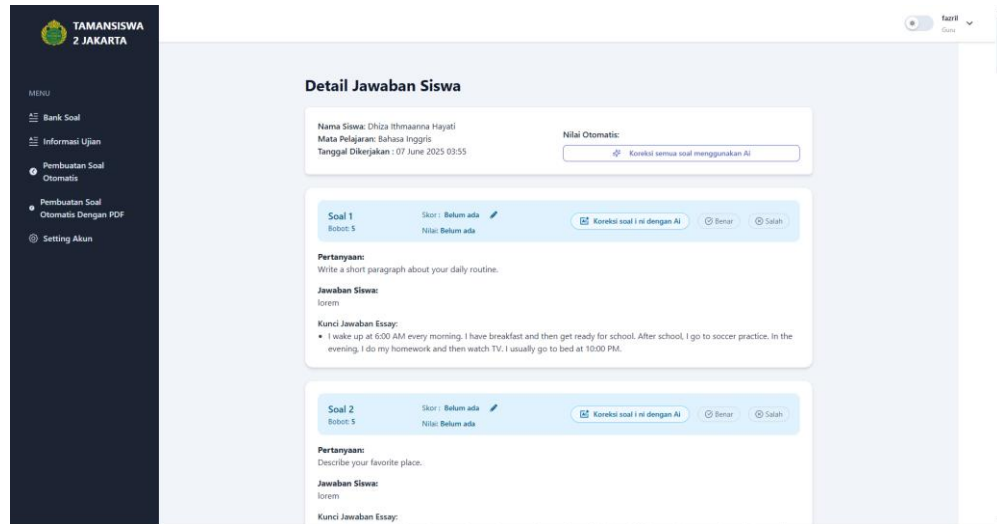
Gambar 4. 46 Halama Detail Ujian



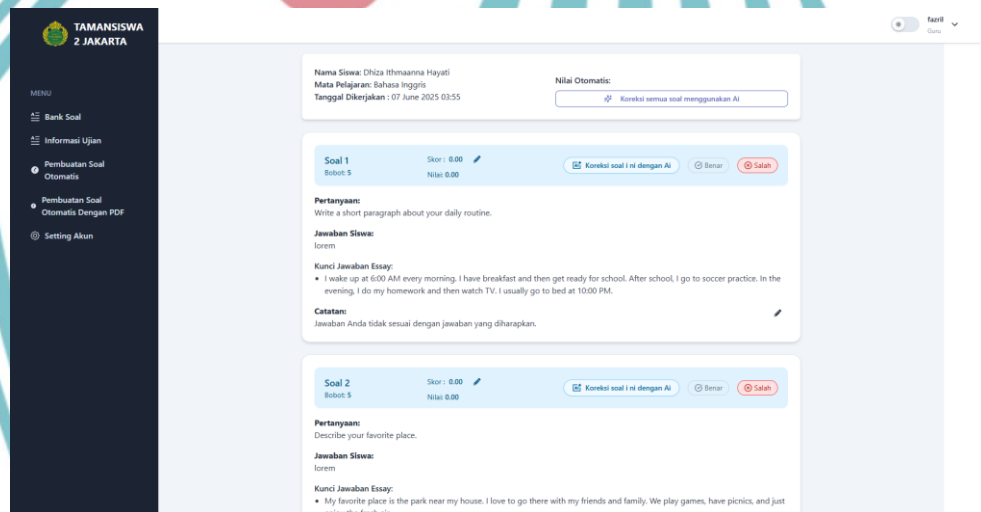
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

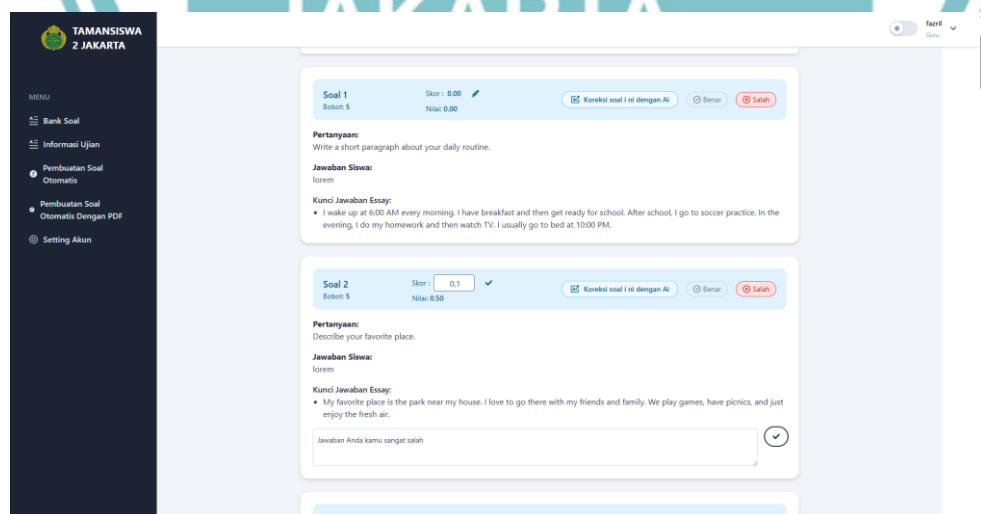
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 47 Halaman Detail Jawaban Siswa



Gambar 4. 48 penilaian otomatis



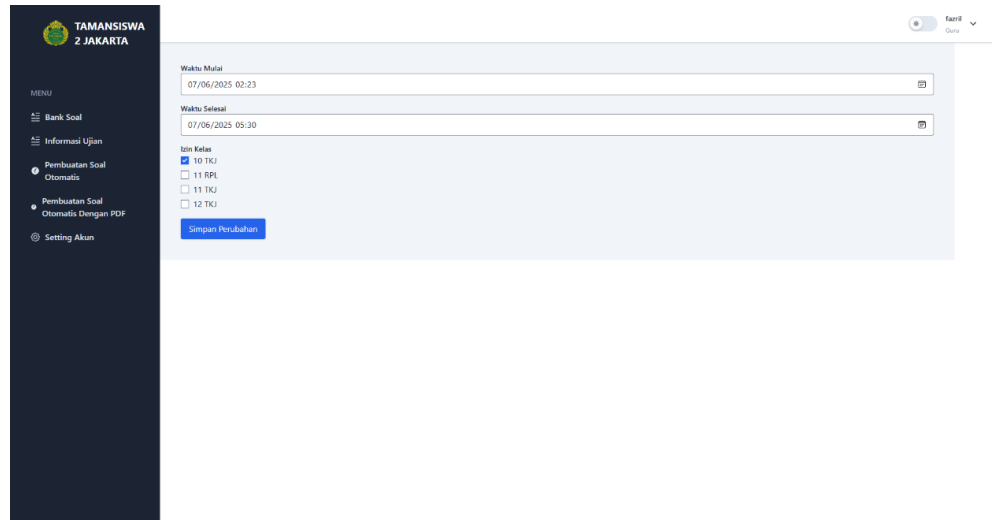
Gambar 4. 49 penilaian dan catatan manual



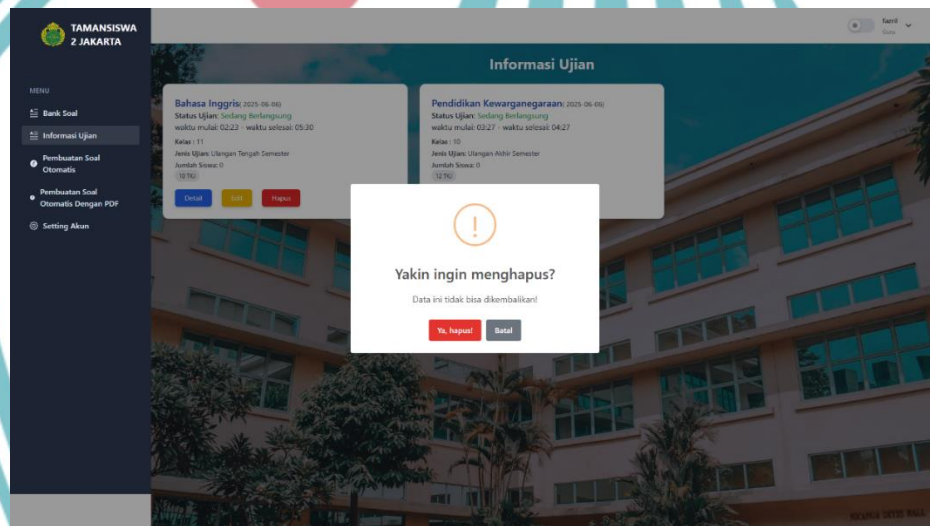
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

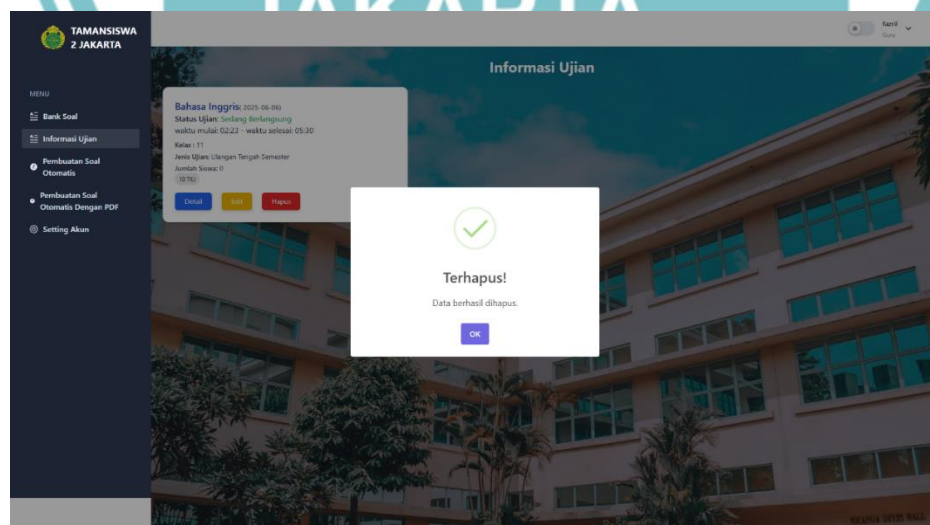
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 50 Halaman Edit Ujian



Gambar 4. 51 konfirmasi hapus ujian



Gambar 4. 52 Pesan Ujian Berhasil di Hapus



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

d. Halaman Pembuatan Soal Otomatis

Gambar 4. 53 Halaman Pembuatan Soal

Gambar 4.53 menampilkan halaman pembuatan soal otomatis, di mana guru dapat memilih kelas, mata pelajaran, dan tingkat ujian untuk menghasilkan soal. Gambar 4.54 menunjukkan soal dan kunci jawaban yang berhasil dibuat oleh LLM Gemini, di mana guru dapat mengeditnya secara manual sebelum disimpan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Generate Soal Ujian

Kelas: XI (Sebelas)

Mata Pelajaran: Pendidikan Kewarganegaraan

Tingkat Ujian: Ulangan Tengah Semester

Hasil Generate Soal Total Bobot: 100.00/100

Soal 1 Bobot: 20.00

Pertanyaan: Bagaimana prinsip kedaulatan rakyat dalam UUD NRI Tahun 1945 diterapkan dalam kehidupan sehari-hari?

Jawaban: Prinsip kedaulatan rakyat dalam UUD NRI Tahun 1945 diterapkan dengan memberikan hak kepada rakyat untuk memilih pemimpinnya melalui pemilu secara demokratis dan bertanggung jawab.

Soal 2 Bobot: 20.00

Pertanyaan: Menurut pasal 28J ayat (1) UUD NRI Tahun 1945, apa saja hak asasi manusia yang berkaitan dengan kebebasan berserikat, berkumpul, dan mengeluarkan pendapat?

Jawaban: Pasal 28J ayat (1) UUD NRI Tahun 1945 menyatakan bahwa setiap orang berhak atas kebebasan berserikat, berkumpul, dan mengeluarkan pendapat.

Soal 3 Bobot: 20.00

Pertanyaan: Sebutkan tiga kewajiban warga negara Indonesia dalam Pasal 30 Ayat (1) UUD NRI Tahun 1945.

Jawaban: Tiga kewajiban warga negara Indonesia dalam Pasal 30 Ayat (1) UUD NRI Tahun 1945 adalah ikut serta dalam usaha bela negara, menjaga ketertuhan NKRI, dan ikut serta dalam usaha pertahanan keamanan rakyat.

Soal 4 Bobot: 20.00

Pertanyaan: Apa yang dimaksud dengan kewajiban warga negara dalam Pasal 31 Ayat (1) UUD NRI Tahun 1945?

Jawaban: Kewajiban warga negara dalam Pasal 31 Ayat (1) UUD NRI Tahun 1945 adalah ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa.

Soal 5 Bobot: 20.00

Pertanyaan: Jelaskan pengertian hak asasi manusia (HAM) dalam konteks hukum Indonesia.

Jawaban: Hak asasi manusia (HAM) adalah hak dasar yang melekat pada diri setiap orang sejak lahir sebagai anugerah Tuhan Yang Maha Kuasa dan tidak dapat dipisahkan sepanjang hidupnya sebagai warga negara Indonesia.

Simpan Soal

Essay Tambah 5 Soal

Gambar 4. 54 Soal Yang di Hasilkan

e. Halaman Pembuatan Soal Otomatis Dengan PDF

Generate Soal Ujian

Jumlah Soal Esai: 5

Jumlah Soal Pilihan Ganda: 0

Upload Materi (PDF/Docx/Txt): Choose File e-book Kewarganegaraan Minto Rahayu.pdf

File terunggah: e-book Kewarganegaraan Minto Rahayu.pdf

Kelas: XI (Sebelas)

Mata Pelajaran: Pendidikan Kewarganegaraan

Tingkat Ujian: Ulangan Tengah Semester

Generate Soal

Gambar 4. 55 Halaman Pembuatan Soal Dengan PDF



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 4.55, ditampilkan halaman pembuatan soal dari dokumen PDF. Guru dapat menentukan jumlah soal esai dan pilihan ganda, mengunggah file materi, serta memilih kelas dan jenis ujian. Gambar 4.56 menampilkan hasil pertanyaan dan jawaban yang dibuat secara otomatis oleh model berdasarkan konten PDF yang diunggah.

The screenshot shows the TAMANSISWA 2 JAKARTA application interface. On the left is a dark sidebar menu with options: Bank Soal, Informasi Ujian, Pembuatan Soal Otomatis (selected), Pembuatan Soal Otomatis Dengan PDF, and Setting Akun. The main area is titled 'Generate Soal Ujian' and contains several form fields: 'Jumlah Soal Esai' (set to 5), 'Jumlah Soal Pilihan Ganda' (set to 0), 'Upload Materi (PDF/Docu/Txt)' with a 'Choose File' button and a file named 'e-book Kewarganegaraan Minto Rahayu.pdf', 'Kelas' (set to XI Sebelas), 'Mata Pelajaran' (set to Pendidikan Kewarganegaraan), and 'Tingkat Ujian' (set to Ulangan Tengah Semester). A blue 'Generate Soal' button is at the bottom of the form. Below the form, the 'Hasil Generate Soal' section displays five generated questions (Soal 1 to Soal 5), each with a question text, a 'Bobot' of 20, and a 'Jawaban' (answer) section.

Soal 1 (Esai) Bobot:20
 Pertanyaan: Jelaskan bagaimana istilah 'Indonesia' muncul dan berkembang menjadi identitas politik, menggantikan istilah 'Nederlandsch Oost Indie'!
 Jawaban: Istilah 'Indonesia' pertama kali muncul dalam naskah kuno pada tulisan di 'Journal of the Indian Archipelago and East India' pada tahun 1850 diambil dari kata 'Indu/Indus' (sungai Indus) dan 'nesos' (pulau/kepulauan). Awalnya, digunakan sebagai nama geografi pengganti 'Indian Archipelago'. Kemudian, melalui tulisan sarjana seperti Maxwell dan Sartori, nama 'Indonesia' semakin terkenal. Di kalangan pemuda pergerakan, nama 'Indonesia' digunakan sebagai identitas politik pengganti 'Nederlandsch Oost Indie', terutama oleh Perhimpunan Indonesia di bawah pimpinan Bung Hatta yang memperkenalkannya di forum internasional. Sejak saat itu, nama Indonesia menjadi semakin populer dan diakui sebagai nama resmi tanah air.

Soal 2 (Esai) Bobot:20
 Pertanyaan: Bagaimana visi bangsa Indonesia diamanatkan dalam TAP MPR Nomor VII/MPR/2001 dan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2007? Sebutkan indikator keberhasilan yang ingin dicapai.
 Jawaban: Dalam TAP MPR Nomor VII/MPR/2001 tentang Visi Indonesia 2020, diamanatkan untuk mewujudkan masyarakat Indonesia yang religius, manusiawi, beradab, demokratis, adil, sejahtera, maju, mandiri, serta baik dan bersih dalam penyelenggaraan negara. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025 menyatakan bahwa visi bangsa Indonesia ialah Indonesia yang mandiri, maju, adil, dan makmur. Indikator keberhasilan yang ingin dicapai antara lain: penghormatan terhadap kemanusiaan, peningkatan semangat persatuan, berkembangnya budaya sportif, mengaktifkan partisipasi politik, meningkatnya kualitas sumber daya manusia, terwujudnya penyelenggaraan negara yang profesional, transparan, akuntabel, dan bebas KKN.

Soal 3 (Esai) Bobot:20
 Pertanyaan: Jelaskan tantangan multikulturalisme di Indonesia dan bagaimana falsafah Pancasila berperan dalam mengatasi tantangan tersebut?
 Jawaban: Tantangan multikulturalisme di Indonesia mencakup berbagai permasalahan seperti konflik antar kelompok masyarakat, diskriminasi, intoleransi, dan kurangnya pemahaman terhadap perbedaan budaya. Faktor penyebabnya antara lain adalah kondisi sosio kultural dan geografis yang beragam, serta pengaruh globalisasi yang membawa nilai-nilai budaya asing. Falsafah Pancasila berperan dalam mengatasi tantangan tersebut dengan menekankan prinsip Bhinneka Tunggal Ika (berbeda-beda tetapi tetap satu), yang mendorong toleransi, persatuan, dan kesatuan dalam keberagaman. Pancasila juga menegaskan nilai-nilai kemanusiaan, keadilan, dan demokrasi yang dapat menjadi landasan untuk membangun masyarakat multikultural yang harmonis.

Soal 4 (Esai) Bobot:20
 Pertanyaan: Sebutkan dan jelaskan berbagai bentuk ancaman militer dan nonmiliter yang dihadapi Indonesia, serta berikan contoh masing-masing!
 Jawaban: Ancaman militer adalah ancaman kekuatan bersenjata terorganisasi yang membahayakan kedaulatan, kesatuan wilayah, dan keselamatan bangsa. Contohnya: agresi, pelanggaran wilayah, pembontoran bersenjata, sabotase, spionase, aksi teror bersenjata, dan gangguan keamanan laut/udara. Ancaman nonmiliter adalah ancaman yang berdimensi ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, teknologi informasi, dan keselamatan umum. Contohnya: ancaman ideologi (komunisme, terorisme), tekanan politik, inflasi, pengangguran, isu kemiskinan/kebodohan, kejahatan siber, bencana alam, dan kelaparan.

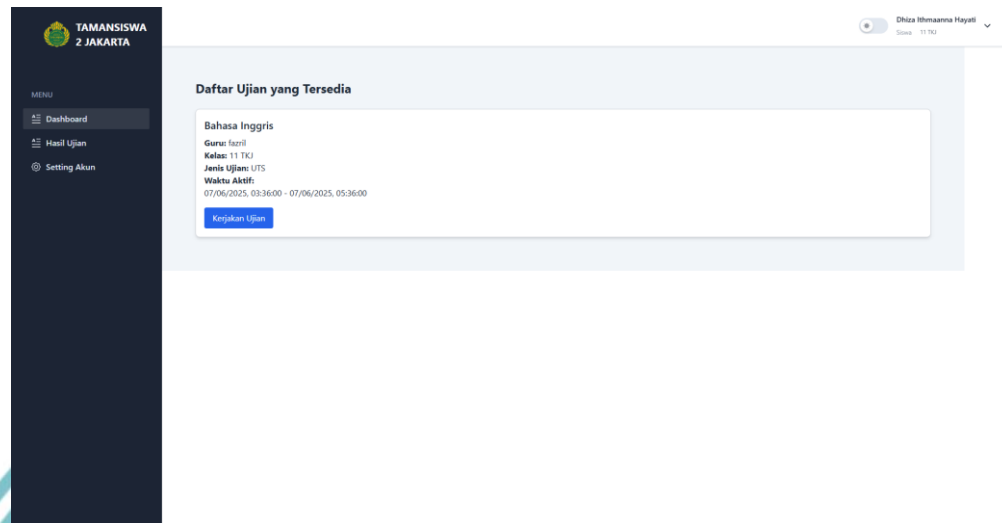
Soal 5 (Esai) Bobot:20
 Pertanyaan: Bagaimana efiora reformasi memengaruhi kehidupan berbangsa dan bernegara di Indonesia? Jelaskan dampaknya terhadap Pancasila!
 Jawaban: Efora reformasi membawa dampak pada perubahan yang sangat cepat dan sering tidak terduga. Banyak kalangan mengartikan reformasi sebagai era kebebasan yang tidak terbatas, sehingga paradigma masa lalu dianggap bertentangan dengan reformasi dan ditinggalkan. Dampak terhadap Pancasila adalah marginalisasi Pancasila dalam kehidupan berbangsa, karena dianggap 'tercemar' oleh orde baru, adanya liberalisasi politik yang membuka peluang bagi ideologi lain, dan otonomi daerah yang menumbuhkan local-nationalism.

Gambar 4. 56 Hasil Pembuatan Soal Dengan pdf



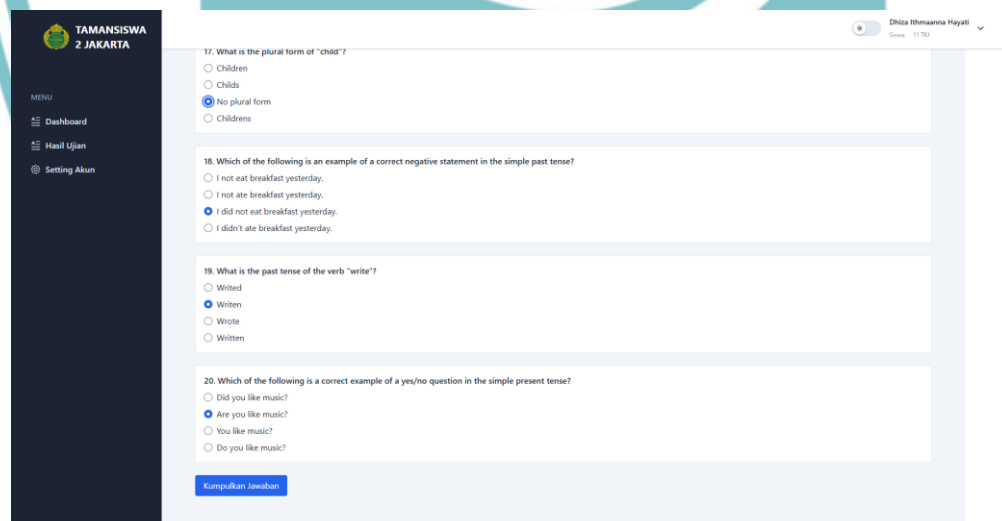
4.4.4 Siswa

a. Halaman Dashboard



Gambar 4. 57 Halaman Dashboard Siswa

Gambar 4.57 menampilkan halaman dashboard dari sisi siswa, yang berisi informasi mengenai daftar ujian yang tersedia untuk dikerjakan.



Gambar 4. 58 Halaman Siswa Mengerjakan Ujian

Dapat dilihat pada Gambar 4.58, ini adalah antarmuka bagi siswa saat mengerjakan ujian, baik soal pilihan ganda maupun esai. Setelah jawaban dikumpulkan, sistem akan menampilkan pesan keberhasilan seperti pada Gambar 4.59.

Hak Cipta :

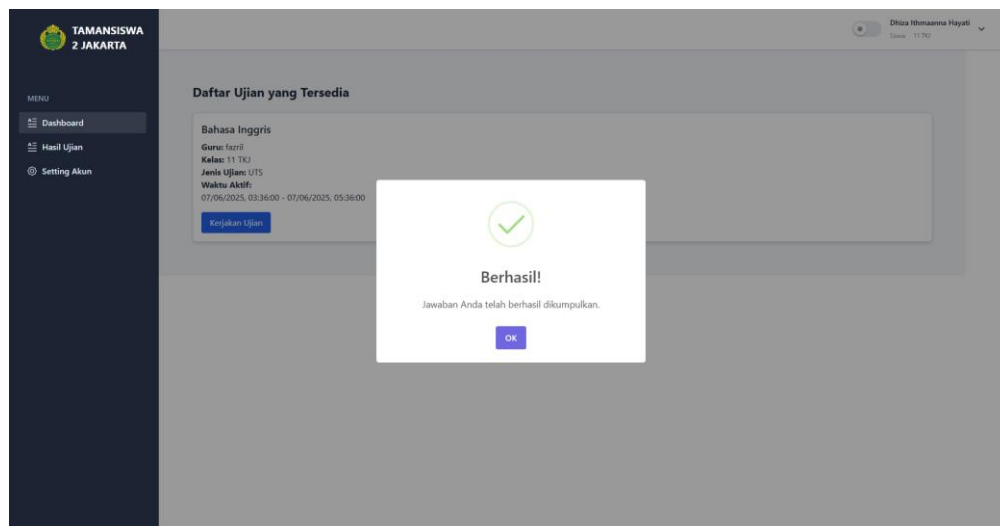
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

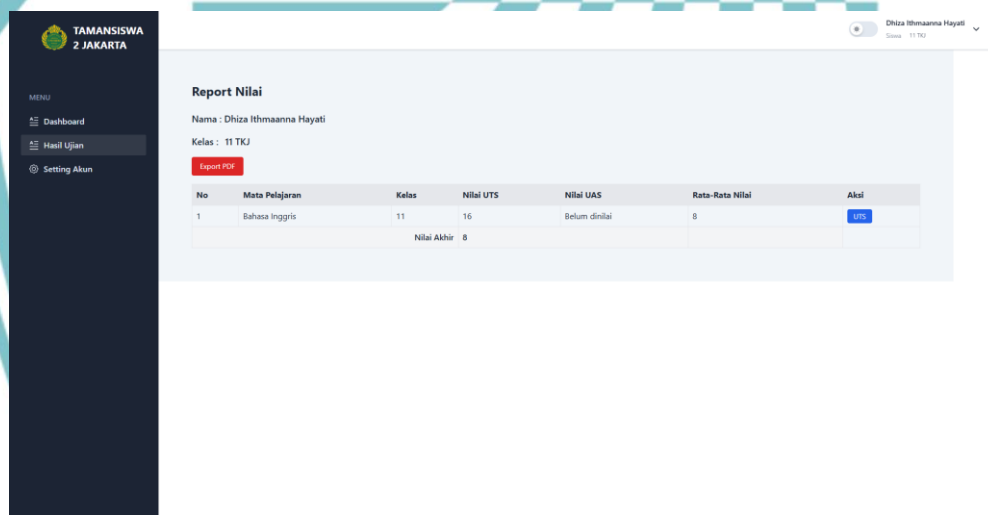
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 59 pesan siswa berhasil melakukan ujian

b. Halaman Hasil Ulangan



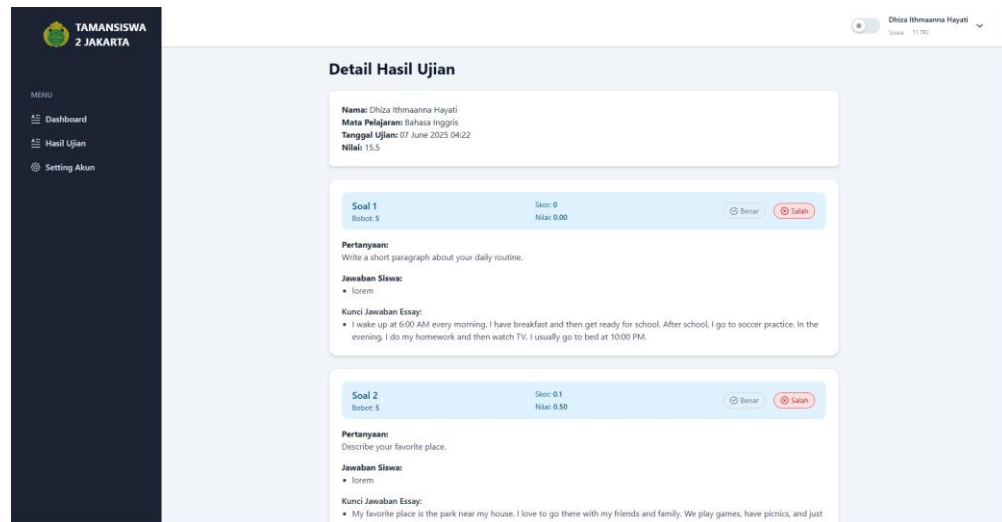
Gambar 4. 60 Halaman Hasil Ujian

Gambar 4.60 menampilkan halaman Report Nilai, tempat siswa dapat melihat rekapitulasi nilai yang telah dinilai oleh guru. Untuk melihat rinciannya, Gambar 4.59 menampilkan halaman detail hasil ujian, yang berisi pertanyaan, jawaban siswa, kunci jawaban, dan catatan evaluasi dari guru.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 61 Halaman Detail Hasil Ujian Siswa

Gambar 4.61 Menampilkan halaman detail hasil ujian siswa yang berisikan pertanyaan, jawaban, catatan, dan juga skor nilai.

4.5 Pengujian Sistem (*System Testing*)

4.5.1 Deskripsi Pengujian

Pada penelitian ini, pengujian sistem dilakukan menggunakan dua metode utama, yaitu *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS). Tujuan dari *User Acceptance Testing* (UAT) adalah untuk memvalidasi bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan dan persyaratan bisnis dari perspektif pengguna akhir. UAT memastikan sistem dapat menjalankan tugas-tugas yang dimaksudkan dalam skenario penggunaan nyata sebelum sistem tersebut dirilis atau diimplementasikan secara penuh. Sementara itu, pengujian *System Usability Scale* (SUS) bertujuan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) sistem atau aplikasi dari sudut pandang pengguna secara kuantitatif dan sederhana. Kombinasi kedua metode ini memberikan evaluasi yang menyeluruh terhadap fungsionalitas dan aspek kegunaan sistem.



4.5.2 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian untuk *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS) dirancang secara sistematis untuk memperoleh data yang valid dan reliabel.

1. *User Acceptance Testing* (UAT)

Teknik pengujian UAT merupakan teknik pengujian yang dilakukan oleh pengguna akhir atau pengguna aktual sistem (Suman and Sahibuddin, 2019). Dalam penelitian ini, pengguna akhir dari sistem yang dikembangkan adalah guru di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menganalisis kualitas soal yang dihasilkan oleh sistem dan juga penilaian soal oleh sistem serta kualitas dari fitur-fitur yang ada pada aplikasi web berdasarkan komponen fungsionalitas, antarmuka, dan alur penggunaan. Pengumpulan data untuk UAT dilakukan dengan menggunakan kuesioner.

Tabel 4. 7 Pertanyaan UAT Kualitas Model Pembuat Soal dan Penilaian

Pertanyaan UAT Kualitas Model Pembuat Soal		
Kode	Pertanyaan	Format Jawaban
UAT-M-1	Seberapa relevan soal yang dihasilkan dengan materi ajar yang saya berikan?	Skala Likert 1-5 UAT-M-1 1 = Sangat Tidak Relevan 5 = Sangat Relevan
UAT-M-2	Apakah soal yang dibuat sudah sesuai dengan capaian pembelajaran?	Skala Likert 1-5 UAT-M-2 1 = Sangat Tidak Sesuai 5 = Sangat Sesuai
UAT-M-3	Apakah kalimat pertanyaan dan opsi jawaban (untuk PG) ditulis dengan bahasa yang jelas dan tidak ambigu?	Skala Likert 1-5 UAT-M-3 1 = Sangat Tidak Jelas 5 = Sangat Jelas

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

UAT-M-4	Apakah kunci jawaban yang disediakan oleh sistem sudah akurat dan benar?	Skala Likert 1-5 UAT-M-4 1 = Sangat Tidak Akurat 5 = Sangat Akurat
UAT-M-5	Apakah tingkat kesulitan soal yang dihasilkan sudah sesuai dengan jenjang kelas yang dipilih?	Skala Likert 1-5 UAT-M-5 1 = Sangat Tidak Sesuai 5= Sangat Sesuai
UAT-M-6	Seberapa bervariasi jenis soal yang dihasilkan (misalnya, tidak hanya menanyakan definisi, tetapi juga konsep atau analisis)?	Skala Likert 1-5 UAT-M-6 1 = Sangat Tidak Bervariasi 5= Sangat Bervariasi
UAT-M-7	Dibandingkan membuat manual, seberapa besar sistem ini membantu mempercepat proses pembuatan soal?	Skala Likert 1-5 UAT-M-7 1 = Sangat Tidak Mempercepat 5= Sangat Mempercepat
UAT-M-8	Seberapa akurat skor numerik yang diberikan sistem jika dibandingkan dengan penilaian profesional Anda?	Skala Likert 1-5 UAT-M-8 1 = Sangat Tidak Akurat 5 = Sangat Akurat
UAT-M-9	Seberapa bermanfaat dan konstruktif catatan/feedback yang dihasilkan sistem untuk siswa?	Skala Likert 1-5 UAT-M-9 1 = Sangat Bermanfaat 5 = Sangat Tidak Bermanfaat
UAT-M-10	Bagaimana kemampuan sistem dalam menilai jawaban siswa yang benar secara konsep tetapi menggunakan kalimat yang berbeda (parafrase) dari kunci jawaban?	Skala Likert 1-5 UAT-M-10 1 = Sangat Buruk 5 = Sangat Baik



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

UAT-M-11	Seberapa baik sistem memberikan skor rendah pada jawaban yang jelas-jelas salah atau tidak relevan?	Skala Likert 1-5 UAT-M-11 1 = Kurang Baik 5 = Sangat Baik
UAT-M-12	Apakah sistem memberikan hasil yang konsisten jika Anda mencoba menilai ulang jawaban yang sama?	Skala Likert 1-5 UAT-M-12 1 = Sangat Tidak Konsisten 5 = Sangat Konsisten
UAT-M-13	Setelah melihat hasilnya, seberapa besar Anda mempercayai sistem penilaian otomatis ini untuk membantu pekerjaan Anda?	Skala Likert 1-5 UAT-M-13 1 = Sangat Tidak Percaya 5 = Sangat Percaya
UAT-M-14	Dibandingkan menilai manual, seberapa besar sistem ini membantu mempercepat proses penilaian esai?	Skala Likert 1-5 UAT-M-14 1 = Sangat Tidak Mempercepat 5 = Sangat Mempercepat

Keterangan : UAT-M Merupakan *User Acceptance Testing Model*

Tabel 4. 8 Pertanyaan UAT Kualitas Fitur Web Guru

Pertanyaan UAT Kualitas Fitur Web Guru			
Kode	Fitur	Komponen	Pertanyaan
UAT-FG1-1	Login	Fungsionalitas	Fitur login berjalan dengan baik
UAT-FG1-2		Alur Penggunaan	Alur fitur login mudah dipahami
UAT-FG1-3		Antarmuka	Tampilan web untuk login mudah dipahami
UAT-FG2-1	Pembuatan Soal	Fungsionalitas	Fitur pembuat soal otomatis berjalan dengan baik (Tidak mempertimbangkan kualitas soal yang dihasilkan)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

UAT-FG2-2		Alur Penggunaan	Alur fitur pembuat soal otomatis mudah dipahami
UAT-FG2-3		Antarmuka	Tampilan web untuk fitur pembuat soal otomatis mudah dipahami
UAT-FG3-1		Fungsionalitas	Fitur pengaturan ujian berjalan dengan baik
UAT-FG3-2	Pengaturan Ujian	Alur Penggunaan	Alur fitur pengaturan ujian mudah dipahami
UAT-FG3-3		Antarmuka	Tampilan web untuk pengaturan ujian mudah dipahami
UAT-FG4-1		Fungsionalitas	Alur fitur penilaian soal otomatis mudah dipahami
UAT-FG4-2	Penilaian Soal	Alur Penggunaan	Tampilan web untuk penilaian soal otomatis mudah dipahami
UAT-FG4-3		Antarmuka	Fitur pembuat soal otomatis berjalan dengan baik (Tidak mempertimbangkan kualitas soal yang dihasilkan)
UAT-FG5-1		Fungsionalitas	Fitur pengaturan akun berjalan dengan baik
UAT-FG5-2	Pengaturan Akun	Alur Penggunaan	Alur fitur pengaturan akun mudah dipahami
UAT-FG5-3		Antarmuka	Tampilan Web untuk pengaturan akun mudah dipahami

Keterangan : UAT-FG Merupakan *User Acceptance Testing* Fitur Guru



Tabel 4. 9 Pertanyaan UAT Kualitas Fitur Web Siswa

Pertanyaan UAT Kualitas Fitur Web siswa			
Kode	Fitur	Komponen	Pertanyaan
UAT-FS1-1	Login	Fungsionalitas	1. Fitur login berjalan dengan baik
UAT-FS1-2		Alur Penggunaan	2. Alur fitur login mudah dipahami
UAT-FS1-3		Antarmuka	3. Tampilan Web untuk login mudah dipahami
UAT-FS2-1	Ujian	Fungsionalitas	4. Fitur ujian berjalan dengan baik
UAT-FS2-2		Alur Penggunaan	5. Alur fitur Ujian mudah dipahami
UAT-FS2-3		Antarmuka	6. Tampilan Web untuk ujian mudah dipahami
UAT-FS3-1	Tinjauan Hasil Ujian	Fungsionalitas	7. Fitur tinjauan hasil ujian berjalan dengan baik
UAT-FS3-2		Alur Penggunaan	8. Alur fitur tinjauan hasil ujian mudah dipahami
UAT-FS3-3		Antarmuka	9. Tampilan Web untuk tinjauan hasil ujian mudah dipahami
UAT-FS4-1	Pengaturan Akun	Fungsionalitas	10. Fitur pengaturan akun berjalan dengan baik
UAT-FS4-2		Alur Penggunaan	11. Alur fitur pengaturan akun mudah dipahami
UAT-		Antarmuka	12. Tampilan Web untuk pengaturan akun

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

FS4-3			mudah dipahami
-------	--	--	----------------

Keterangan : UAT-FS Merupakan *User Acceptance Testing* Fitur Siswa

Semua pertanyaan UAT kualitas fitur web yang tercantum pada Tabel 4.7, Tabel 4.8, dan Tabel 4.9 memiliki format jawaban yang sama, yaitu skala likert 1 sampai 5. Nilai 1 menyatakan “Sangat Tidak Setuju”, sedangkan nilai 5 menyatakan “Sangat Setuju”.

2. *System Usability Scale (SUS)*

Pengujian SUS dilakukan dengan melibatkan sejumlah responden yang berinteraksi langsung dengan sistem. Setelah melakukan percobaan terhadap sistem selesai, responden diminta untuk memberikan penilaian melalui pengisian kuesioner yang disediakan pada Tabel 4.10 sebagai alat evaluasi.

Tabel 4. 10 Skenario System Usability Scale

Kode	Pertanyaan
SUS1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
SUS2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
SUS3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
SUS4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
SUS5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
SUS6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
SUS7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
SUS8	Saya merasa sistem ini membingungkan
SUS9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
SUS10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

Keterangan : SUS Merupakan System Usability Scale



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden perlu menjawab pertanyaan pada pengujian ini dengan cara memilih satu angka yang memiliki keterangannya masing-masing. Angka tersebut merupakan skala *likert* yang diperlihatkan pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Skala Likert

Skor	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju (STS)
2	Tidak Setuju (TS)
3	Ragu Ragu (RG)
4	Setuju (S)
5	Sangat Setuju (SS)

4.5.3 Data Hasil Pengujian

Data hasil pengujian disajikan untuk memberikan gambaran kuantitatif dari umpan balik yang diberikan oleh responden selama sesi pengujian UAT dan SUS.

4.5.3.1 User Acceptance Test (UAT)

Hasil UAT yang tercakup pada kuesioner uji coba web dapat dilihat pada Tabel 4.12, Tabel 4.13, Tabel 4.14, Tabel 4.15, Tabel 4.16.

Tabel 4. 12 Hasil UAT Kualitas Model

Hasil UAT Kualitas Model														
Kode	UAT-M-1	UAT-M-2	UAT-M-3	UAT-M-4	UAT-M-5	UAT-M-6	UAT-M-7	UAT-M-8	UAT-M-9	UAT-M-10	UAT-M-11	UAT-M-12	UAT-M-13	UAT-M-14
RG1	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4
RG2	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4

Keterangan : RG Merupakan Responden Guru



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 13 Hasil UAT Fitur Web Guru

Fitur	Login			Pembuatan Soal			Pengaturan Ujian			Penilaian Soal			Pengaturan Akun		
Kode	UAT-FG1-1	UAT-FG1-2	UAT-FG1-3	UAT-FG2-1	UAT-FG2-2	UAT-FG2-3	UAT-FG3-1	UAT-FG3-2	UAT-FG3-3	UAT-FG4-1	UAT-FG4-2	UAT-FG4-3	UAT-FG5-1	UAT-FG5-2	UAT-FG5-3
RG1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
RG2	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4
RG3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
RG4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5

Tabel 4. 14 Hasil UAT Fitur Web Siswa

Fitur	Login			Ujian			Tinjauan Hasil Ujian			Pengaturan Akun		
Kode	UAT-FS1-1	UAT-FS1-2	UAT-FS1-3	UAT-FS2-1	UAT-FS2-2	UAT-FS2-3	UAT-FS3-1	UAT-FS3-2	UAT-FS3-3	UAT-FS4-1	UAT-FS4-2	UAT-FS4-3
RS1	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4
RS2	4	4	5	4	5	5	3	4	2	5	5	4
RS3	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
RS4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3
RS5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
RS6	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
RS7	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
RS8	4	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4
RS9	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
RS10	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Keterangan : RS merupakan Responden Siswa

Tabel 4. 15 Rumus Perhitungan UAT Guru

Rumus Perhitungan		
Kode	Nama Nilai	Rumus Perhitungan
KM	Nilai Kualitas Model	$(\text{UAT-M-1} + \text{UAT-M-2} + \text{UAT-M-3} + \text{UAT-M-4} + \text{UAT-M-5} + \text{UAT-M-6} + \text{UAT-M-7} + \text{UAT-M-8} + \text{UAT-M-9} + \text{UAT-M-10} + \text{UAT-M-11} + \text{UAT-M-12} + \text{UAT-M-13} + \text{UAT-M-14}) / 14$
KFG1	Nilai Kualitas Fitur Login	$(\text{UAT-FG1-1} + \text{UAT-FG1-2} + \text{UAT-FG1-3}) / 3$
KFG2	Nilai Kualitas Fitur Pembuatan Soal	$(\text{UAT-FG2-1} + \text{UAT-FG2-2} + \text{UAT-FG2-3}) / 3$
KFG3	Nilai Kualitas Fitur Pengaturan Ujian	$(\text{UAT-FG3-1} + \text{UAT-FG3-2} + \text{UAT-FG3-3}) / 3$
KFG4	Nilai Kualitas Fitur Penilaian Soal	$(\text{UAT-FG4-1} + \text{UAT-FG4-2} + \text{UAT-FG4-3}) / 3$
KFG5	Nilai Kualitas Fitur Pengaturan Akun	$(\text{UAT-FG5-1} + \text{UAT-FG5-2} + \text{UAT-FG5-3}) / 3$
FWG	Nilai Fungsionalitas Web	$(\text{UAT-FG1-1} + \text{UAT-FG2-1} + \text{UAT-FG3-1} + \text{UAT-FG4-1} + \text{UAT-FG5-1}) / 5$
APWG	Nilai Alur Penggunaan Web	$(\text{UAT-FG1-2} + \text{UAT-FG2-2} + \text{UAT-FG3-2} + \text{UAT-FG4-2} + \text{UAT-FG5-2}) / 5$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

AWG	Nilai Antarmuka Web	$(\text{UAT-FG1-3} + \text{UAT-FG2-3} + \text{UAT-FG3-3} + \text{UAT-FG4-3} + \text{UAT-FG5-3}) / 5$
-----	---------------------	--

Keterangan : KM merupakan Kualitas Model
 KFG merupakan Kualitas Fitur Guru
 FWG merupakan Fungsionalitas Web Guru
 APWG merupakan Alur Pengguna Web Guru
 AWWG merupakan Antarmuka Web Guru

Tabel 4. 16 Rumus Perhitungan UAT Siswa

Rumus Perhitungan		
Kode	Nama Nilai	Rumus Perhitungan
KFS1	Nilai Kualitas Fitur Login	$(\text{UAT-FS1-1} + \text{UAT-FS1-2} + \text{UAT-FS1-3}) / 3$
KFS2	Nilai Kualitas Fitur Ujian	$(\text{UAT-FS2-1} + \text{UAT-FS2-2} + \text{UAT-FS2-3}) / 3$
KFS3	Nilai Kualitas Fitur Tinjauan Hasil Ujian	$(\text{UAT-FS3-1} + \text{UAT-FS3-2} + \text{UAT-FS3-3}) / 3$
KFS4	Nilai Kualitas Fitur Pengaturan Akun	$(\text{UAT-FS4-1} + \text{UAT-FS4-2} + \text{UAT-FS4-3}) / 3$
FWS	Nilai Fungsionalitas Web	$(\text{UAT-FS1-1} + \text{UAT-FS2-1} + \text{UAT-FS3-1} + \text{UAT-FS4-1}) / 4$
APWS	Nilai Alur Penggunaan Web	$(\text{UAT-FS1-2} + \text{UAT-FS2-2} + \text{UAT-FS3-2} + \text{UAT-FS4-2}) / 4$
AWS	Nilai Antarmuka Web	$(\text{UAT-FS1-3} + \text{UAT-FS2-3} + \text{UAT-FS3-3} + \text{UAT-FS4-3}) / 4$

Keterangan : KFS merupakan Kualitas Fitur Siswa



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

FWS merupakan Fungsionalitas Web Siswa
 APWS merupakan Alur Pengguna Web Siswa
 AWS merupakan Antarmuka Web Siswa

Tabel 4. 17 Nilai Perhitungan UAT Guru

Nilai Perhitungan UAT Guru									
	K M	KFG 1	KFG 2	KFG 3	KFG 4	KFG 5	FW G	APW G	AW G
RG1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
RG2	4	4	4.33	4	3.67	4	3.8	4	4.2
RG3	-	4.33	4	4	4	4	4	4	4.2
RG4	-	5	5	4.67	5	5	5	4.8	5
Rata- Rata	4.5	4.58	4.58	4.42	4.42	4.5	4.45	4.45	4.6
Persentas e	90	91.65	91.65	88.35	88.35	90	89	89	92

Keterangan : RG Merupakan Responden Guru

Tabel 4.17 menampilkan berbagai nilai yang dihasilkan dari perhitungan data UAT Guru. Tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai kualitas fitur pengaturan ujian dan nilai kualitas fitur penilaian soal dengan nilai 88.35 merupakan nilai paling kecil jika dibandingkan dengan nilai lainnya, sedangkan nilai yang paling tinggi adalah nilai antarmuka web dengan nilai 92. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas fitur pengaturan ujian dan penilaian soal menjadi prioritas jika ingin memperbaiki web ini.

Tabel 4. 18 Nilai Perhitungan UAT Siswa

Nilai Perhitungan UAT Siswa							
	KFS1	KFS2	KFS3	KFS4	FWS	APWS	AWS
RS1	4	3.67	3.67	4	4	3.5	4
RS2	4.33	4.67	3	4.67	4	4.5	4
RS3	5	4.67	4.67	5	4.5	5	5



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RS4	3.67	4	3.33	3.33	3.5	3.75	3.5
RS5	3.67	4	4	5	4	4.25	4.25
RS6	4.67	5	5	5	4.75	5	5
RS7	5	4.67	4.67	5	4.5	5	5
RS8	4.33	4.67	4.33	4.67	4.5	4.5	4.5
RS9	4.67	4.33	5	5	4.75	4.75	4.75
RS10	5	4	4	4	4.25	4.25	4.25
Rata-Rata	4.43	4.37	4.17	4.57	4.28	4.45	4.43
Persentase	88.68	87.36	83.34	91.34	85.5	89	88.5

Keterangan : RS Merupakan Responden Siswa

Tabel 4.18 menampilkan berbagai nilai yang dihasilkan dari perhitungan data UAT Siswa. Tabel tersebut menunjukkan bahwa Nilai Kualitas Fitur Tinjauan Hasil Ujian dengan nilai 83.34 merupakan nilai paling kecil dibandingkan nilai lainnya, sedangkan nilai yang paling tinggi adalah Nilai Kualitas Fitur Pengaturan Akun dengan nilai 91.34. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai kualitas fitur tinjauan hasil ujian menjadi prioritas jika ingin memperbaiki web ini.

4.5.3.2 System Usability Scale (SUS)

Hasil SUS dari kuesioner uji coba web dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Hasil SUS

Kode	SUS1	SUS2	SUS3	SUS4	SUS5	SUS6	SUS7	SUS8	SUS9	SUS10
R-SUS1	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0
R-SUS2	3	2	3	1	3	3	2	3	3	0
R-SUS3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
R-SUS4	2	0	3	2	0	2	3	0	1	1
R-SUS5	4	4	4	2	4	3	4	4	4	2



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

R-SUS6	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1
R-SUS7	2	2	2	1	2	1	4	1	2	2
R-SUS8	2	4	4	2	3	1	4	2	4	2
R-SUS9	3	2	3	2	3	4	3	2	2	1
R-SUS10	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2
R-SUS11	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4
R-SUS12	3	3	3	1	3	2	3	1	3	1
R-SUS13	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2
R-SUS14	3	3	4	0	4	2	4	4	4	3

Keterangan : R-SUS Merupakan Responden *System Usability Scale*

Dari tabel di atas diolah menjadi nilai SUS. nilai SUS tersebut di hitung menggunakan rumus di bawah ini:

$$SUS \text{ Ganjil} = (SUS1 + SUS3 + SUS5 + SUS7 + SUS9) - 5$$

$$SUS \text{ Genap} = 5 - (SUS2 + SUS4 + SUS6 + SUS8 + SUS10)$$

$$SUS = (SUS \text{ Ganjil} + SUS \text{ Genap}) \times 2.5$$

berdasarkan diatas, dapat dilihat nilai SUS masing-masing responden dapat dilihat pada tabel 4.20

Tabel 4. 20 Nilai SUS

Kode	SUS Ganjil	SUS Genap	SUS
R-SUS1	20	0	50
R-SUS2	14	9	57.5
R-SUS3	15	10	62.5
R-SUS4	9	5	35
R-SUS5	20	15	87.5
R-SUS6	9	10	47.5
R-SUS7	12	7	47.5
R-SUS8	17	11	70
R-SUS9	14	11	62.5
R-SUS10	15	13	70
R-SUS11	18	17	87.5



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

R-SUS12	15	8	57.5
R-SUS13	14	12	65
R-SUS14	19	12	77.5
Rata-Rata			67.25

Keterangan : R-SUS Merupakan Responden *System Usability Scale*

Nilai SUS hasil perhitungan data SUS yang ditampilkan pada Tabel 4.20 menunjukkan nilai SUS rata-rata sebesar 67.25. Nilai tersebut masuk ke dalam rating OK dengan grade “D”. menandakan bahwa web pembuatan dan penilaian otomatis yang telah dikembangkan sudah berfungsi dengan baik.

4.5.4 Analisis Data Pengujian

Bagian ini menyajikan ulasan terhadap hasil pengujian yang telah dilaksanakan guna menilai performa dan kualitas dari sistem. Adapun hasil dari analisis pengujian tersebut dijabarkan sebagai berikut:

4.5.4.1 *User Acceptance Test (UAT)*

Analisis data hasil *User Acceptance Test (UAT)* bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional dan harapan pengguna, khususnya para guru dan siswa di SMK Tamansiswa 2 Jakarta. Hasil analisis ini akan difokuskan pada aspek kualitas model dalam pembuatan dan penilaian soal, serta fungsionalitas, alur penggunaan, dan antarmuka pengguna pada fitur-fitur web yang telah diuji. Temuan dari analisis UAT akan menjadi dasar untuk mengidentifikasi area yang telah berhasil maupun area yang memerlukan perbaikan lebih lanjut.

4.5.4.2 *System Usability Scale (SUS)*

Analisis data dari *System Usability Scale (SUS)* difokuskan pada interpretasi skor SUS rata-rata yang diperoleh dari responden. Skor ini akan digunakan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) sistem secara keseluruhan dari sudut pandang pengguna. Hasil analisis akan memberikan indikasi apakah sistem dianggap mudah digunakan, rumit, atau memerlukan pembiasaan lebih lanjut, serta apakah fitur-fiturnya berjalan dengan semestinya dan konsisten.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.6 Penerapan Sistem (*System Deployment*)

Sesuai dengan rancangan pada bab metodologi, sistem aplikasi telah berhasil diterapkan pada lingkungan produksi untuk keperluan pengujian akhir dan demonstrasi. Aplikasi web ini telah di-deploy pada layanan hosting dari Niagahoster dan berhasil berjalan secara stabil dan dapat diakses secara online oleh para pemangku kepentingan.

Penerapan inilah yang memungkinkan para guru dan siswa dari SMK Tamansiswa 2 Jakarta untuk berpartisipasi dalam tahap pengujian User Acceptance Testing (UAT) dan System Usability Scale (SUS) seperti yang dijelaskan pada bagian 4.5. Deployment pada tahap ini telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu menyediakan platform yang fungsional untuk dievaluasi oleh pengguna akhir. Untuk implementasi skala penuh dan berkelanjutan di masa depan, disarankan untuk melakukan migrasi sistem ke server internal milik sekolah.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan "Aplikasi Berbasis Web untuk Pembuatan dan Penilaian Kuis Otomatis dengan *Large Language Model* Gemini", dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil mengembangkan sebuah aplikasi fungsional yang mampu menjawab permasalahan efisiensi dan objektivitas evaluasi di sekolah. Aplikasi yang dibangun menggunakan *framework* Laravel dan LLM Gemini 1.5 Flash ini menyediakan dua mekanisme pembuatan soal yang fleksibel, yaitu melalui *fine-tuning* model pada dataset spesifik sekolah dan pemrosesan langsung dari dokumen PDF. Fitur penilaian otomatis juga telah berhasil diimplementasikan melalui dua pendekatan untuk mendukung proses evaluasi yang lebih efisien. Pendekatan utama memanfaatkan rekayasa *prompt* pada model Gemini untuk menjamin konsistensi skor dan *feedback*, sementara pendekatan alternatif yang menggunakan *Cosine Similarity* dengan IndoBERT terbukti andal dengan pencapaian akurasi 87.76% dan F1-Score 0.8929. Evaluasi sistem menunjukkan penerimaan yang sangat baik dari pengguna akhir. Hal ini dibuktikan melalui hasil *User Acceptance Testing* (UAT) yang menunjukkan tingkat kepuasan tinggi dari guru dan siswa, serta skor rata-rata *System Usability Scale* (SUS) sebesar 67.25. Skor SUS tersebut mengklasifikasikan aplikasi dengan rating "OK" (Grade D), yang menandakan bahwa sistem dapat diterima dan berfungsi dengan baik di lingkungan pengguna sesungguhnya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan keterbatasan yang ditemukan selama penelitian, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem di masa depan.

1. Pertama, penyempurnaan fitur dapat difokuskan berdasarkan umpan balik dari *User Acceptance Testing* (UAT). Mengingat fitur "Tinjauan Hasil Ujian" pada sisi siswa mendapatkan skor UAT terendah (83.34%), disarankan untuk



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memperkaya halaman ini dengan menyajikan analisis jawaban yang lebih mendalam atau visualisasi data nilai. Dari sisi guru, fitur "Pengaturan Ujian" dan "Penilaian Soal" dengan skor 88.35% dapat ditingkatkan lebih lanjut dengan menyederhanakan alur kerja dan menambahkan lebih banyak opsi kustomisasi.

2. Kedua, disarankan adanya peningkatan pada aspek kegunaan (*usability*) sistem. Meskipun skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 67.25 tergolong "OK", nilai ini menunjukkan adanya ruang untuk perbaikan kemudahan penggunaan. Studi *usability* yang lebih mendalam dengan metode kualitatif, seperti *think-aloud testing*, dapat dilakukan untuk mengidentifikasi secara spesifik kesulitan yang dihadapi pengguna dan menyempurnakan desain antarmuka serta alur kerja (UI/UX) aplikasi.

Terakhir, fungsionalitas model dapat diperluas untuk mengatasi batasan yang ada saat ini. Pengembangan selanjutnya dapat mencakup penambahan dukungan untuk input berbasis multimedia seperti gambar dan audio untuk pembuatan soal, meningkatkan fleksibilitas jumlah soal yang dapat dibuat dalam satu kali proses melebihi batas 20 soal saat ini, serta melakukan eksplorasi terhadap model-model pemrosesan bahasa alami lainnya untuk membandingkan dan meningkatkan akurasi penilaian lebih lanjut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR PUSTAKA

- Ackley, D.H., Hinton, G.E. and Sejnowski, T.J. (1985) 'A Learning Algorithm for Boltzmann Machines', *Cognitive Science*, 9(1), pp. 147-169.
- Adi, R. (2024) Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Pembuatan Pasangan Pertanyaan-Jawaban Otomatis dengan Deep Learning. Skripsi D4. Politeknik Negeri Jakarta.
- Ahmad, R. and Sasue, R.R.O.S. (2020) 'Sistem Penilaian Esai Otomatis Menggunakan Algoritma Stemming Nazief dan Adriani', *Jurnal Teknologi Transportasi Dan Logistik*, 1(2), pp. 101-108.
- Amalia, E.L., Jumadi, A.J., Mashudi, I.A. and Wibowo, D.W. (2021) 'Analisis Metode Cosine Similarity Pada Aplikasi Ujian Online Esai Otomatis (Studi Kasus JTI Polinema)', *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 8(2).
- Azimah, F., Rizky, K. and Wardani, N. (2022) Sistem Pendeteksi Gejala Awal Covid-19 Dengan Penggunaan Metode Ai Project Cycle. [Online] Kaggle. Tersedia di: <http://www.kaggle.com> [Diakses 2 Juli 2025].
- Brown, T.B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., et al. (2020) 'Language Models are Few-Shot Learners', in *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, pp. 1877-1901.
- Celikyilmaz, A., Clark, E. and Gao, J. (2020) 'Evaluation of Text Generation: A Survey', *arXiv:2006.14799*.
- Chicco, D. and Jurman, G. (2020) 'The advantages of the Matthews correlation coefficient (MCC) over the F1 score and accuracy in binary classification evaluation', *BMC Genomics*, 21(1), pp. 1-13.
- Dodge, J., Ilharco, G., Schwartz, R., Farhadi, A., Hajishirzi, H. and Smith, N. (2020) Fine-Tuning Pretrained Language Models: Weight Initializations, Data Orders, and Early Stopping. *arXiv:2002.06305*.
- Gemini Team (2023) Gemini: A family of highly capable multimodal models. *arXiv:2312.11805*.
- Holtzman, A., Buys, J., Du, L., Forbes, M. and Choi, Y. (2019) The Curious Case of Neural Text Degeneration. *arXiv:1904.09751*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Irawan, J., et al. (2025) 'Pendampingan Peningkatan Kompetensi Guru MI Hidayatus Salafiyah di Indramayu Melalui Pembelajaran Berbasis Artificial Intelligence', SUBSERVE: Community Service and Empowerment Journal, 3(1), pp. 87–93.

Kapoor, B.S.J., Nagpure, S.M., Kolhatkar, S.S., Chanore, P.G., Vishwakarma, M.M. and Kokate, R.B. (2020) 'An Analysis of Automated Answer Evaluation Systems based on Machine Learning', 2020 International Conference on Inventive Computation Technologies (ICICT), Coimbatore, India, 26-28 Februari. IEEE, pp. 439–443.

Koto, F., Rahimi, A., Lau, J.H. and Baldwin, T. (2020) IndoLEM and IndoBERT: A benchmark dataset and pre-trained language model for Indonesian NLP. arXiv:2011.00677.

Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H. and Neubig, G. (2023) 'Pre-train, Prompt, and Predict: A Systematic Survey of Prompting Methods in Natural Language Processing', ACM Computing Surveys, 55(9), pp. 1–35.

Pressman, R.S. and Maxim, B.R. (2020) Software Engineering: A Practitioner's Approach. 9th edn. New York: McGraw-Hill Education.

Prayoga, Y., et al. (2024) 'Rancang bangun aplikasi manajemen embedding quiz untuk suplemen media pembelajaran berbasis web', Computing and Education Technology Journal (CETJ), 4(1), pp. 42–51.

Rai, A. (2020) 'Explainable AI: From black box to glass box', Journal of the Academy of Marketing Science, 48, pp. 137–141.

Ribeiro, M.T., Singh, S. and Guestrin, C. (2016) '"Why Should I Trust You?": Explaining the Predictions of Any Classifier', Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, San Francisco, California, 13-17 Agustus. ACM, pp. 1135–1144.

Saltz, J. (2024) The GenAI Life Cycle. [Online] Data Science Process Alliance. Tersedia di: <http://www.datascience-pm.com/the-genai-life-cycle/> [Diakses 2 Juli 2025].

Tharwat, A. (2021) 'Classification assessment methods', Applied Computing and Informatics, 17(1), pp. 168–192.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Xia, F., Chi, E., et al. (2022) 'Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models', in Advances in Neural Information Processing Systems, 35, pp. 24824–24837.
- Wiarso, R.H. and Anwar, T. (2024) 'Implementasi Framework TailwindCSS pada Frontend Website Supply Chain Management CV. Marvelindo Utama', JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), pp. 7561–7562.
- Wijaya, D. and Jati, H. (2022) 'Pengembangan Model Deep Learning untuk Pembangkit Soal Otomatis Menggunakan Recurrent Neural Network', E-JPTI (Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Informatika), 10(1), pp. 33-39.
- Yang, L. and Shami, A. (2020) 'On hyperparameter optimization of machine learning algorithms: Theory and practice', Neurocomputing, 415, pp. 295–316.
- Yazid, A.S. and Winarko, E. (2023) 'Fine-tuning BERT untuk menangani ambiguitas pada POS tagging bahasa Indonesia', Jurnal Linguistik Komputasional (JLK), 6(2).
- Yusuf, M. and Cherid, A. (2020) 'Implementasi Algoritma Cosine Similarity Dan Metode TF-IDF Berbasis PHP Untuk Menghasilkan Rekomendasi Seminar', Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer, 9(1), pp. 8–16.
- Zhang, J., Wang, C. and Wang, H. (2021) 'A Survey on Hyperparameter Optimization for Deep Learning', IEEE Access, 9, pp. 113337–113358.
- Zou, Y., Shi, Y., Sun, F., Liu, J., Guo, Y., Zhang, H., et al. (2022) 'Extreme gradient boosting model to assess risk of central cervical lymph node metastasis in patients with papillary thyroid carcinoma: Individual prediction using SHapley Additive exPlanations', Computer Methods and Programs in Biomedicine, 225, p. 107038.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Agus Setiawan

Lahir di banjar patroman, jawa barat, 16 Agustus 2003. Anak ketiga dari lima bersaudara. Lulus dari SMK TamanSiswa 2 Jakarta pada tahun 2021. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Tertarik pada bidang machine learning, deep learning, pengembangan aplikasi mobile dan pengembangan aplikasi web.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Wawancara kebutuhan

Narasumber 1



Tanggal : 20/01/2025
 Waktu : 12:20 WIB
 Lokasi : SMK Tamansiswa 2 Jakarta
 Pewawancara : Agus Setiawan
 Narasumber : A. IRCHAM ALI
 Perihal : Metode pembuatan dan penilaian soal di SMK Tamansiswa 2 Jakarta

Pewawancara	Narasumber
Bagaimana sistem pembuatan soal dan penilaian esai yang selama ini digunakan di SMK Tamansiswa 2 Jakarta.	Sistem pembuatan soal dan penilaian esai masih dilakukan secara manual, baik dalam bentuk kertas maupun melalui Google Form. Dalam hal penilaian esai, prosesnya juga masih manual.
Apakah selama ini ada tantangan khusus yang Bapak hadapi dalam pembuatan soal dan penilaian secara manual?	Tantangan utamanya adalah efisiensi waktu karena jadwal mengajar yang padat, serta kelelahan dalam mengoreksi. Selain itu, konsistensi dalam penilaian juga menjadi masalah karena banyaknya jawaban siswa yang dinilai secara manual.
Menurut Bapak, bagaimana jika ada sebuah aplikasi yang dapat membantu memberikan pembuatan dan penilaian soal secara dengan sebuah aplikasi web?	Saya rasa itu akan membantu sih. Jika memang aplikasi seperti itu bisa mengurangi beban pembuatan dan penilaian soal para guru iya rasa itu bermanfaat bagi kita.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Narasumber 2



Tanggal : 12/03/2025
Waktu : 12:20 WIB
Lokasi : SMK Tamansiswa 2 Jakarta
Pewawancara : Agus Setiawan
Narasumber : Ibu Nita
Perihal : Metode pembuatan dan penilaian soal di SMK Tamansiswa 2 Jakarta

Pewawancara	Narasumber
Saya sedang melakukan penelitian skripsi mengenai potensi aplikasi untuk membantu guru dalam membuat dan menilai soal. Untuk itu, saya ingin bertanya, bagaimana sistem pembuatan soal dan penilaian, khususnya untuk soal esai PAI, yang selama ini di buat	Prosesnya masih manual untuk membuat soal, dan saya menyusunnya di ms word lalu saya cetak kertas untuk ujian. tau kadang saya masukkan manual ke Google Form jika ujiannya daring. Dan penilaian juga masih dilakukan manual dengan membandingkan jawaban siswa dan kunci jawaban yang sudah saya buat.
Lalu untuk soalnya sendiri itu pembuatan nya itu bagaimana ibu apakah dari buku atau apa	Biasanya saya menggunakan refrensi soal dari tahun sebelum nya atau kalo tidak saya menggunakan refrensi buku yang telah saya berikan pada siswa.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Kira-kira berapa lama waktu yang Ibu butuhkan dalam membuat soal	Biasa nya itu butuh waktu 30 menit sampai 1 jam tergantung berapa banyak soal nya
Berapa lama kira-kira Ibu mengkoreksi jawaban essai siswa	Waktu yang saya butuhkan kira-kira 4 sampai 7 menit tergantung banyak nya soal.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



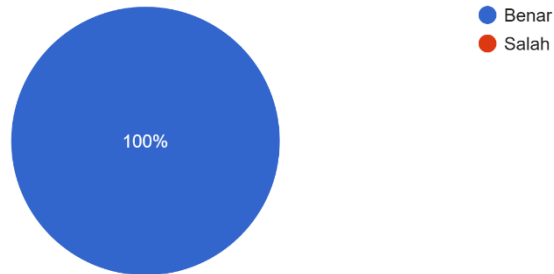
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Form Pengujian Model Pembuatan Soal

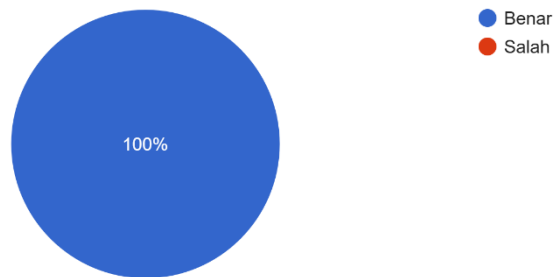
1. Pertanyaan: Jelaskan makna dan relevansi QS. Az-Zariyat ayat 56 dalam kehidupan manusia! Kunci Jawaban Essay: QS. Az-Zariyat ay... oleh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses



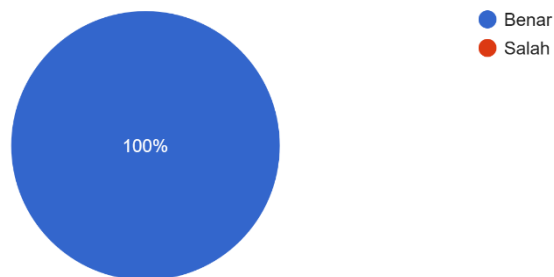
2. Pertanyaan: Iman memiliki banyak cabang (syu'ab al-iman). Jelaskan minimal tiga cabang iman yang Anda ketahui dan bagaimana Anda mengaplika...leh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses



3. Pertanyaan: Penyakit hati seperti hasad (dengki) dan riya' (pamer) sangat berbahaya bagi individu dan masyarakat. Jelaskan dampak negatif ... oleh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses





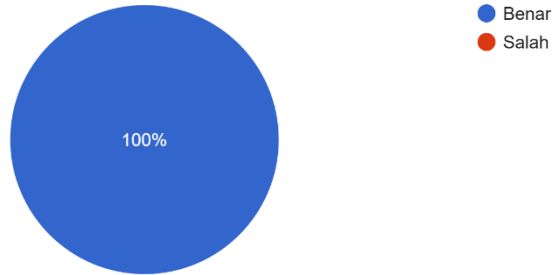
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

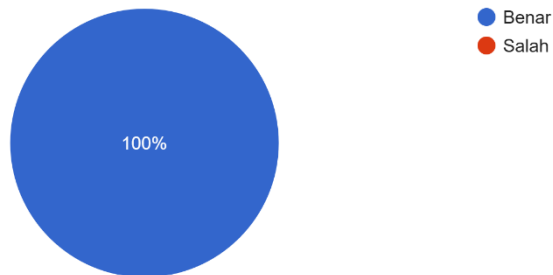
4. Pertanyaan: Dalam Islam, Al-Qur'an dan Hadis merupakan sumber hukum utama. Jelaskan perbedaan mendasar antara keduanya dan bagaiman...leh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses



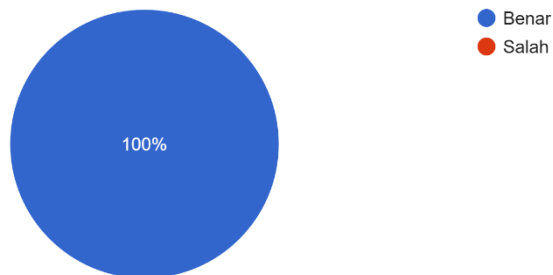
5. Pertanyaan: Jelaskan secara ringkas teori-teori utama mengenai masuknya Islam ke Indonesia dan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan Islam...oleh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses



6. Pertanyaan: Jelaskan makna dan relevansi QS. Az-Zariyat ayat 56 dalam kehidupan manusia! Kunci Jawaban Essay: QS. Az-Zariyat ay... oleh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses





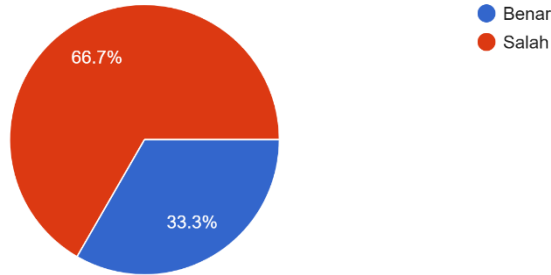
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

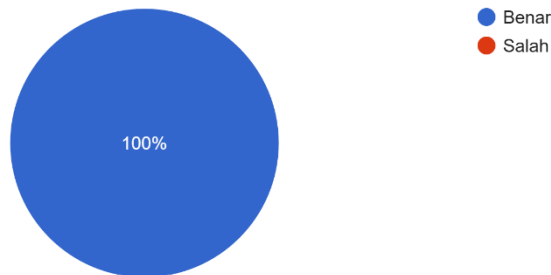
7. Pertanyaan: Sebutkan dan jelaskan tiga contoh cabang iman (syu'ab al-iman) yang paling mendasar menurut pemahaman Anda! Kunci Jawab...eh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses



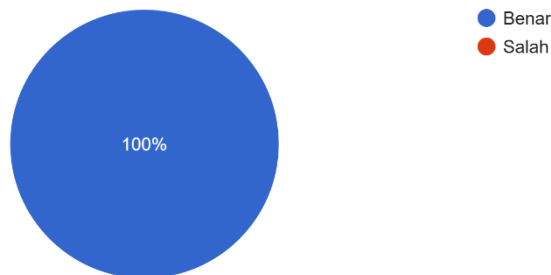
8. Pertanyaan: Analisis dampak negatif dari sifat riya' (pamer) dalam kehidupan individu dan masyarakat, serta bagaimana Islam mengajarkan ca...leh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses



9. Pertanyaan: Uraikan secara komprehensif dua sumber hukum Islam yang disepakati oleh mayoritas ulama, Al-Qur'an dan As-Sunnah, beserta ... oleh AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses





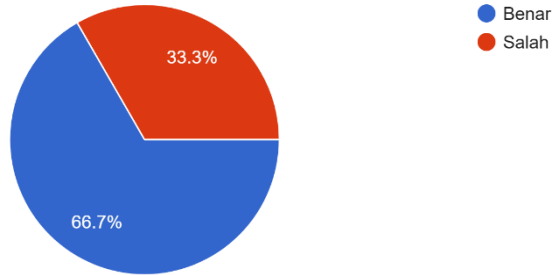
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Pertanyaan: Bagaimana teori Gujarat, Persia, dan Arab menjelaskan proses masuknya Islam ke Nusantara? Jelaskan perbedaan utama dan argumen...leah AI tersebut apakah sudah benar atau salah?

3 responses





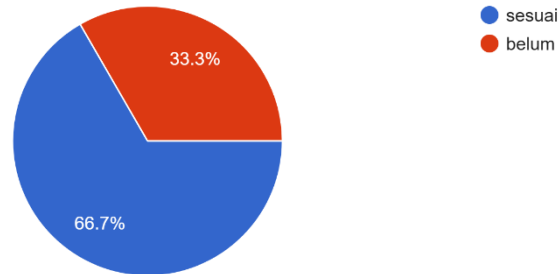
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Form Pengujian Model Penilaian Otomatis

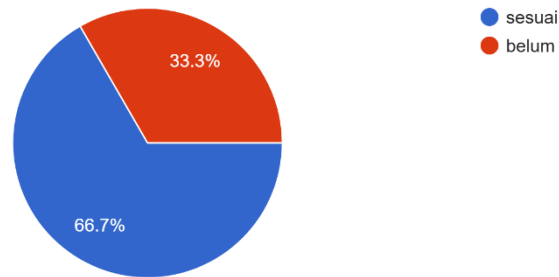
1. Pertanyaan: Jelaskan bagaimana pemahaman Anda terhadap QS. Al-Ma'idah ayat 32 dapat diimplementasikan dalam menjaga kerukunan antar...eh AI tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses



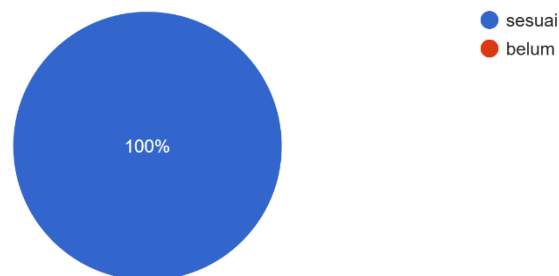
2. Pertanyaan: Iman memiliki banyak cabang (syu'ab al-iman). Jelaskan minimal tiga cabang iman yang Anda ketahui dan bagaimana Anda mengaplika...h AI tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses



3. Pertanyaan: Penyakit hati seperti hasad (dengki) dan riya' (pamer) sangat berbahaya bagi individu dan masyarakat. Jelaskan dampak negatif ...leh AI tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses





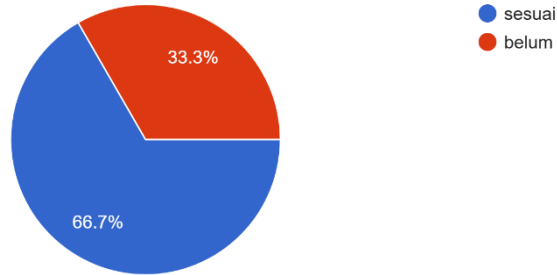
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

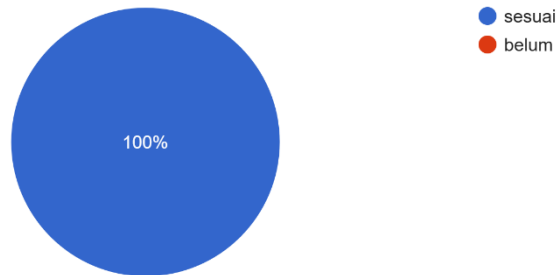
4. Pertanyaan: Dalam Islam, Al-Qur'an dan Hadis merupakan sumber hukum utama. Jelaskan perbedaan mendasar antara keduanya dan bagaiman...h Al tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses



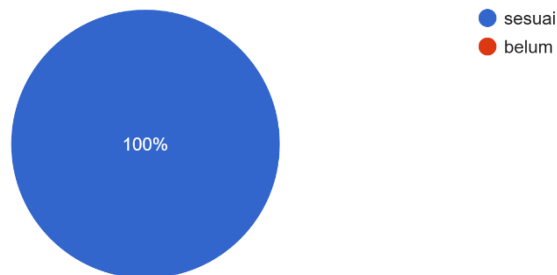
5. Pertanyaan: Jelaskan secara ringkas teori-teori utama mengenai masuknya Islam ke Indonesia dan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan Islam...leh Al tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses



6. Pertanyaan: Jelaskan makna dan relevansi QS. Az-Zariyat ayat 56 dalam kehidupan manusia! Jawaban Siswa: Surah Az-Zariyat ayat 5...leh Al tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses





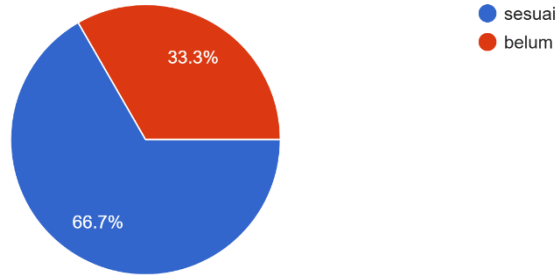
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

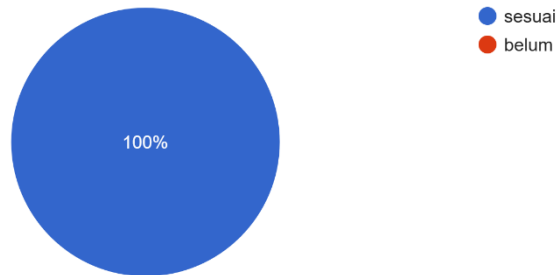
7. Pertanyaan: Sebutkan dan jelaskan tiga contoh cabang iman (syu'ab al-iman) yang paling mendasar menurut pemahaman Anda! Jawaban Sisw... Al tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses



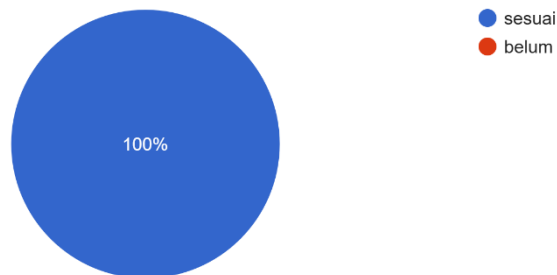
8. Pertanyaan: Analisis dampak negatif dari sifat riya' (pamer) dalam kehidupan individu dan masyarakat, serta bagaimana Islam mengajarkan ca...eh Al tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses



9. Pertanyaan: Uraikan secara komprehensif dua sumber hukum Islam yang disepakati oleh mayoritas ulama, Al-Qur'an dan As-Sunnah, beserta...leh Al tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Pertanyaan: Bagaimana teori Gujarat, Persia, dan Arab menjelaskan proses masuknya Islam ke Nusantara? Jelaskan perbedaan utama dan argumen...h Al tersebut apakah sudah sesuai atau belum?

3 responses



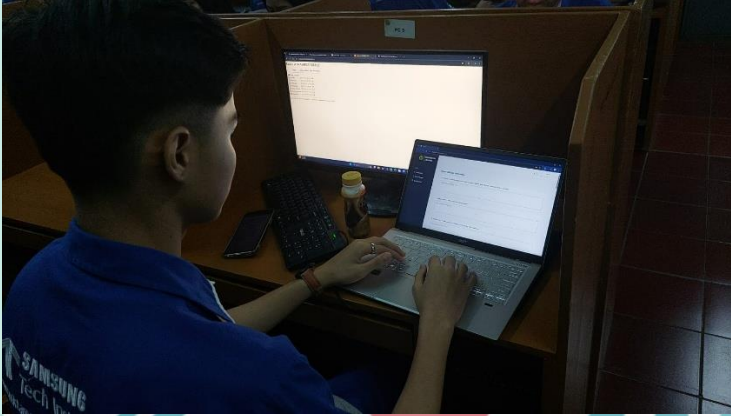


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Dokumentasi Kuisisioner



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



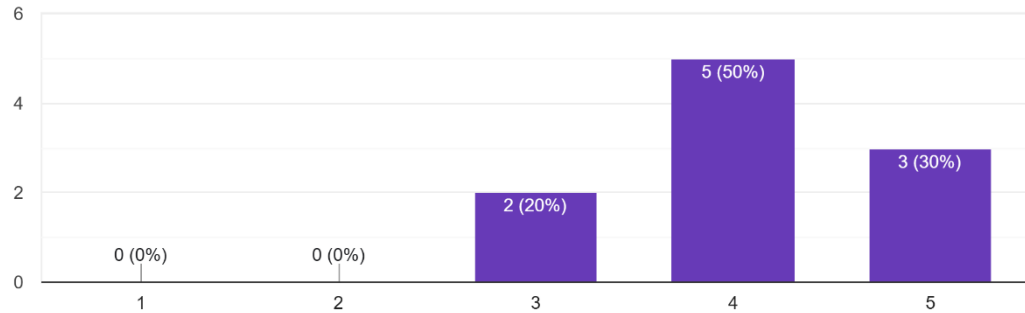
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Kuisisioner UAT Siswa

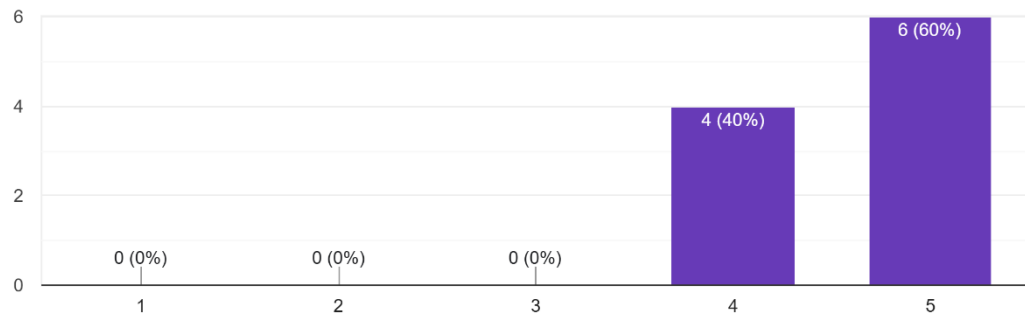
1. Fitur login berjalan dengan baik

10 responses



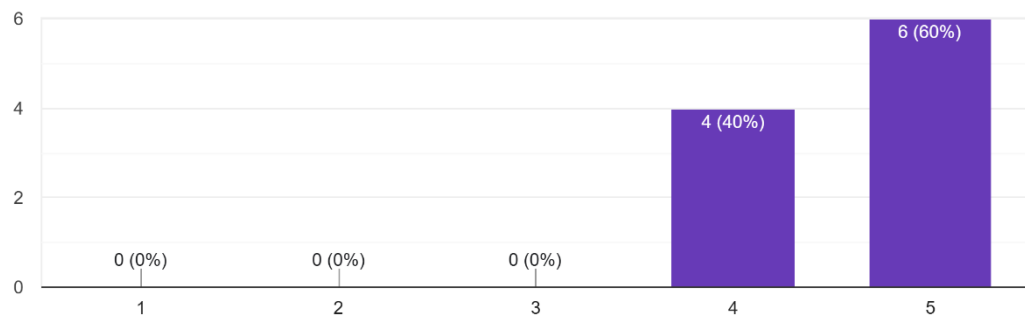
2. Alur fitur login mudah dipahami

10 responses



3. Tampilan Web untuk login mudah dipahami

10 responses





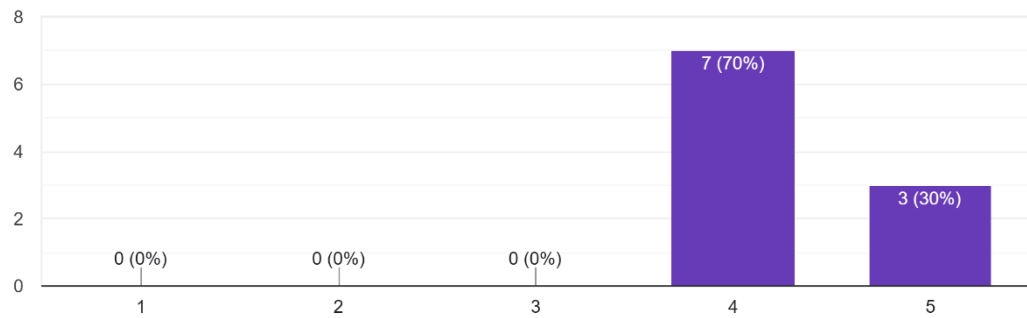
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

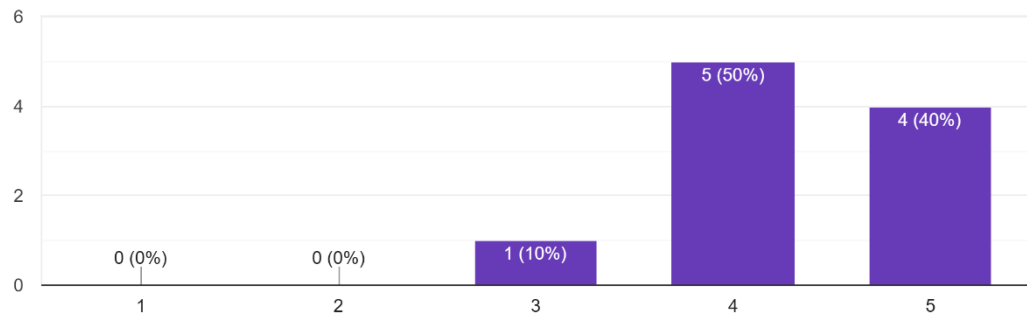
4. Fitur ujian berjalan dengan baik

10 responses



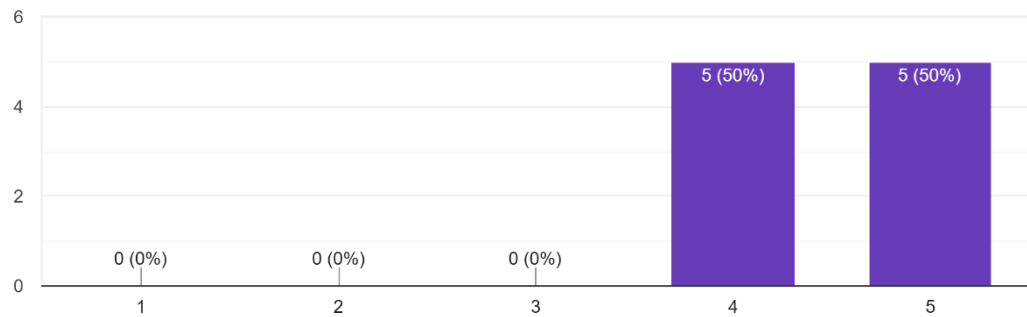
5. Alur fitur Ujian mudah dipahami

10 responses



6. Tampilan Web untuk ujian mudah dipahami

10 responses



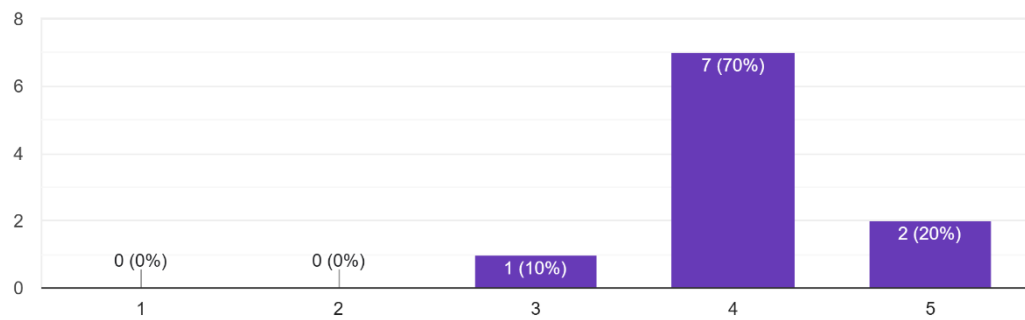


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

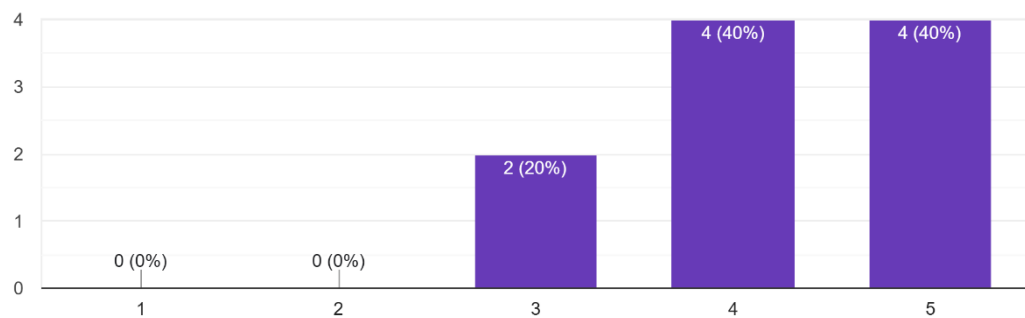
7. Fitur tinjauan hasil ujian berjalan dengan baik

10 responses



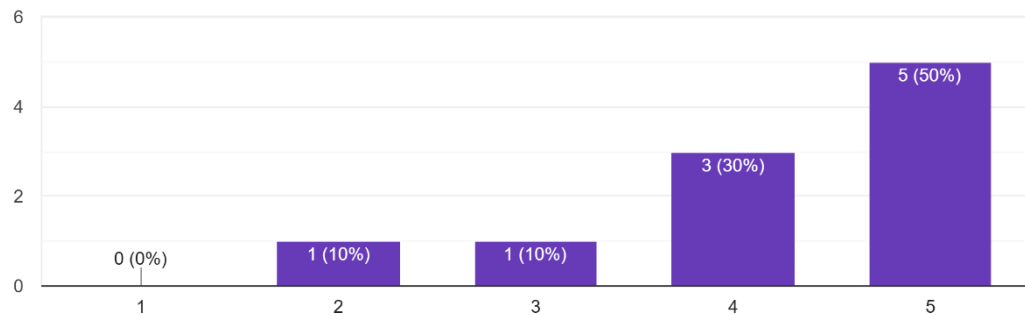
8. Alur fitur tinjauan hasil ujian mudah dipahami

10 responses



9. Tampilan Web untuk tinjauan hasil ujian mudah dipahami

10 responses



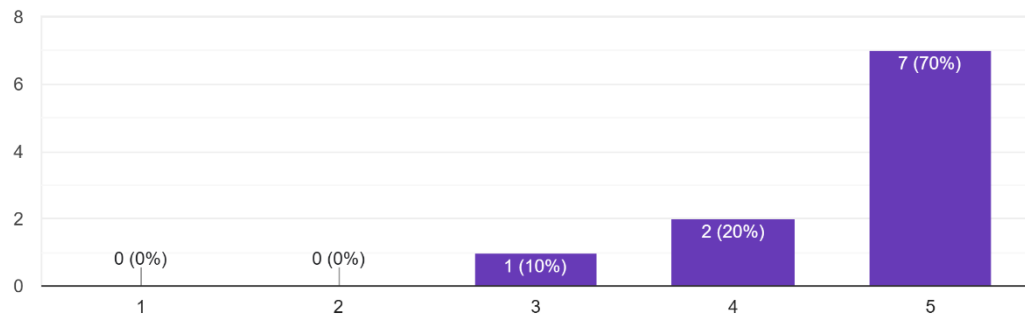


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

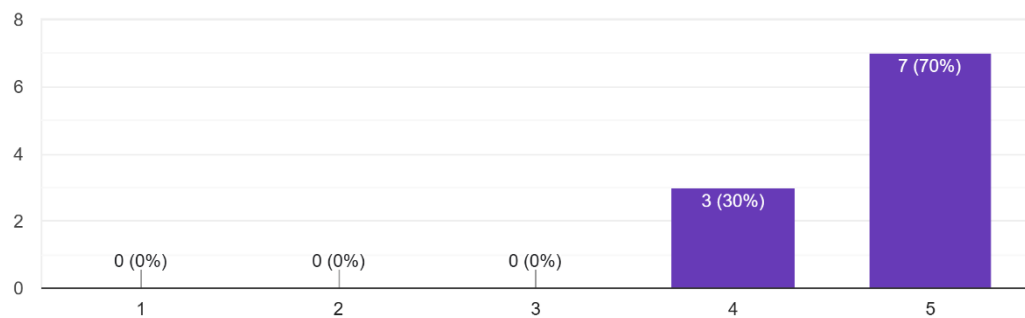
10. Fitur pengaturan akun berjalan dengan baik

10 responses



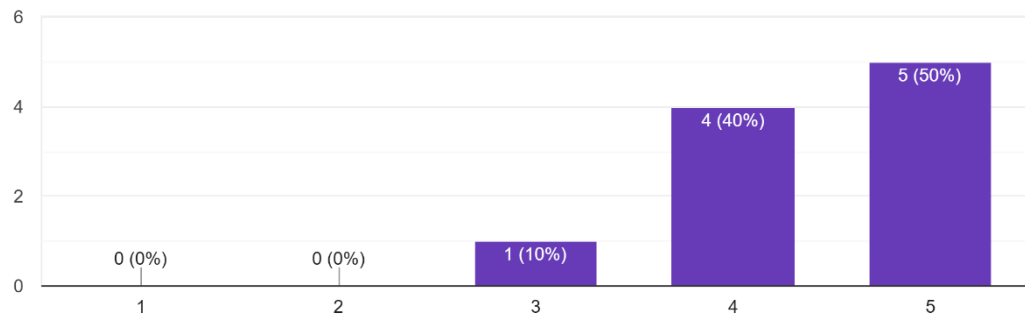
11. Alur fitur pengaturan akun mudah dipahami

10 responses



12. Tampilan Web untuk pengaturan akun mudah dipahami

10 responses





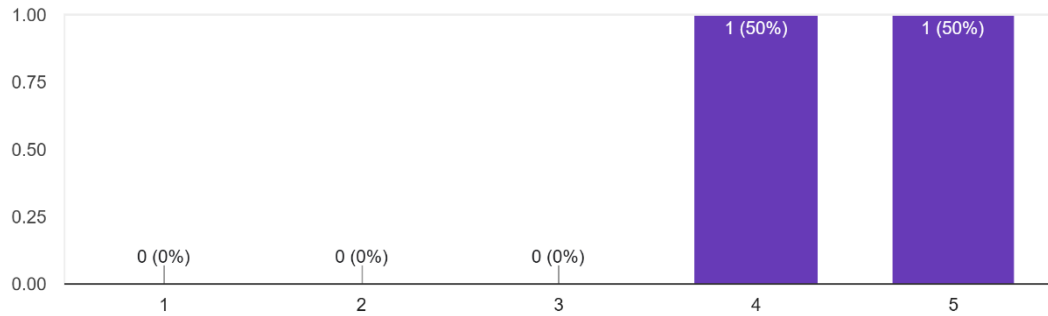
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Kuisisioner UAT Guru Model

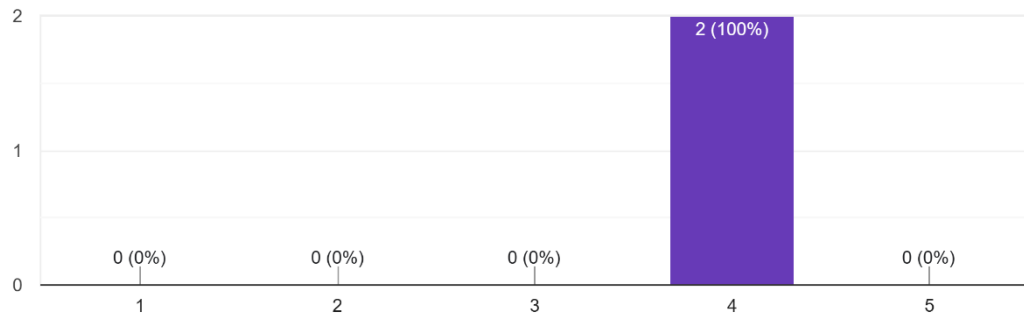
Seberapa relevan soal yang dihasilkan dengan materi ajar yang saya berikan?

2 responses



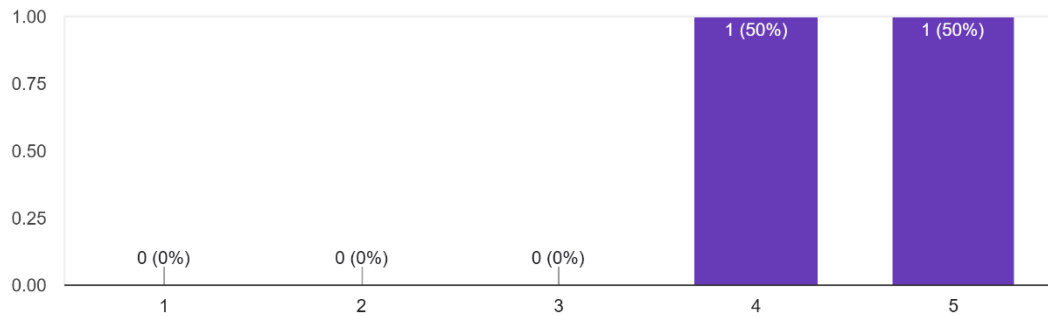
Apakah soal yang dibuat sudah sesuai dengan capaian pembelajaran?

2 responses



Apakah kalimat pertanyaan dan opsi jawaban (untuk PG) ditulis dengan bahasa yang jelas dan tidak ambigu?

2 responses





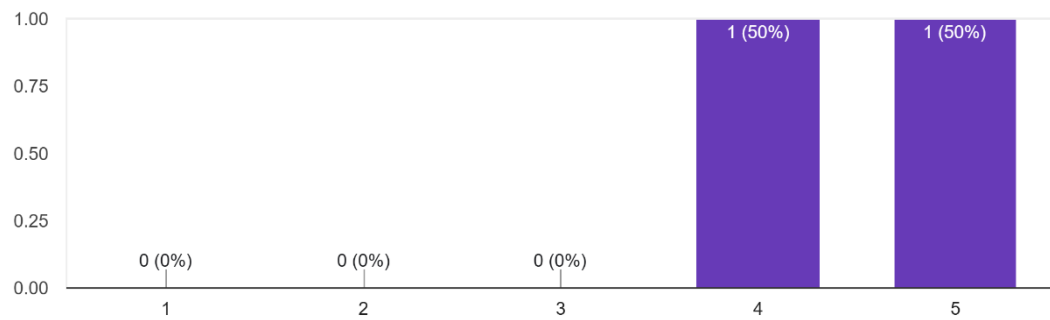
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

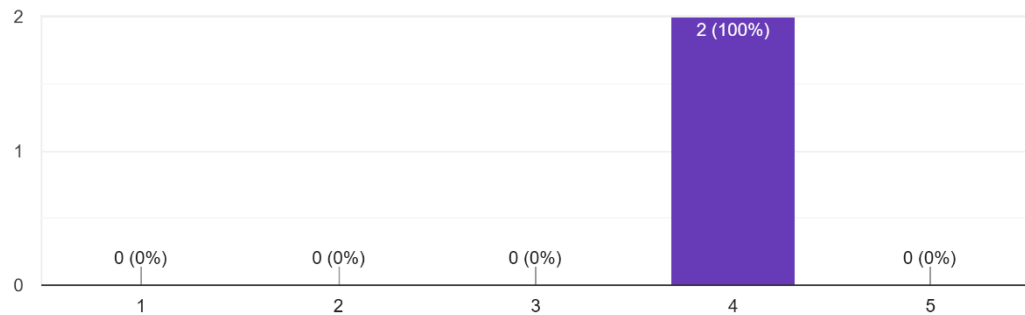
Apakah kunci jawaban yang disediakan oleh sistem sudah akurat dan benar?

2 responses



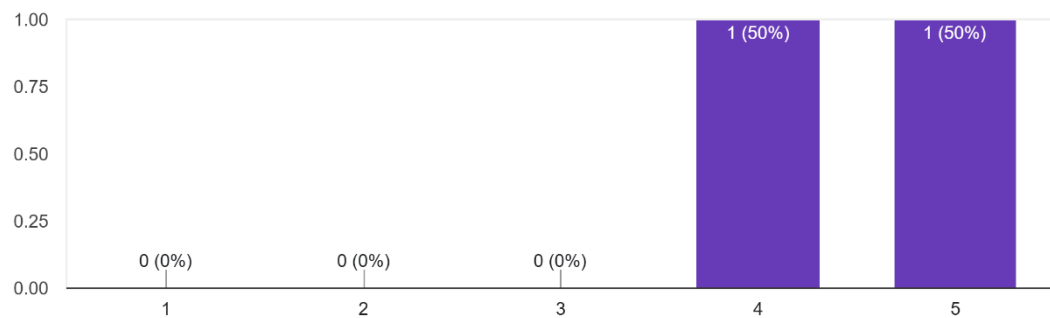
Apakah tingkat kesulitan soal yang dihasilkan sudah sesuai dengan jenjang kelas yang dipilih?

2 responses



Seberapa bervariasi jenis soal yang dihasilkan (misalnya, tidak hanya menanyakan definisi, tetapi juga konsep atau analisis)?

2 responses





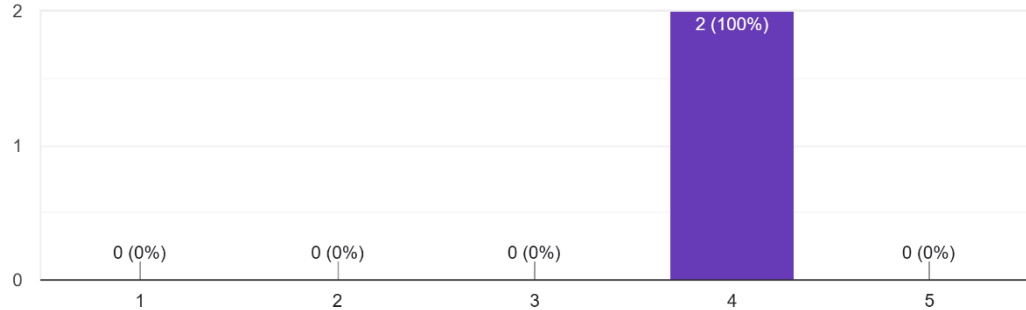
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

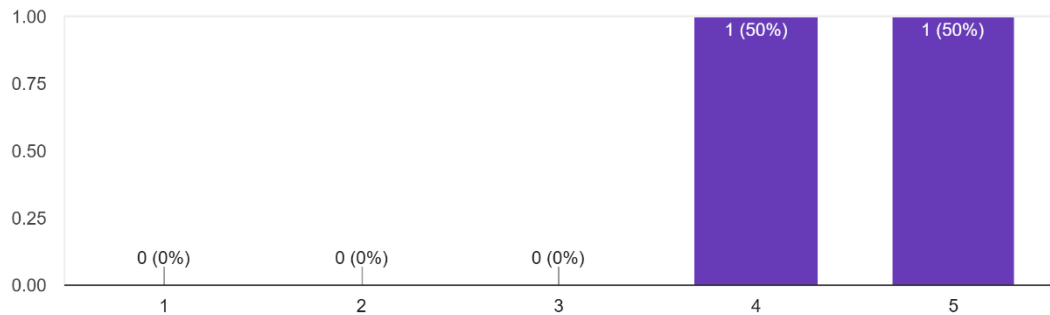
Dibandingkan membuat manual, seberapa besar sistem ini membantu mempercepat proses pembuatan soal?

2 responses



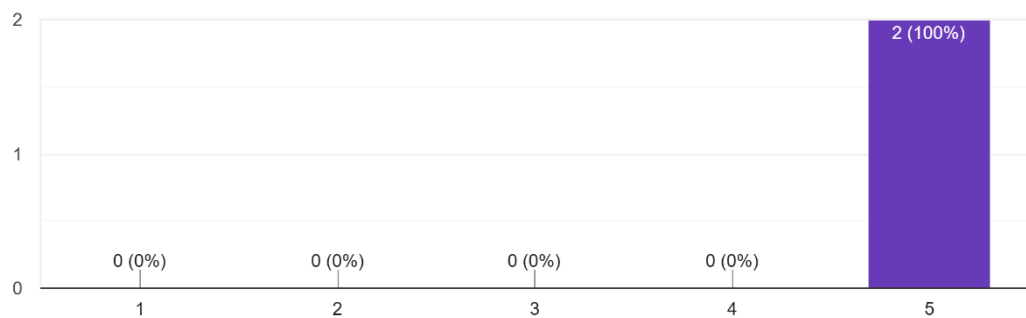
Seberapa akurat skor numerik yang diberikan sistem jika dibandingkan dengan penilaian profesional Anda?

2 responses



Seberapa bermanfaat dan konstruktif catatan/feedback yang dihasilkan sistem untuk siswa?

2 responses



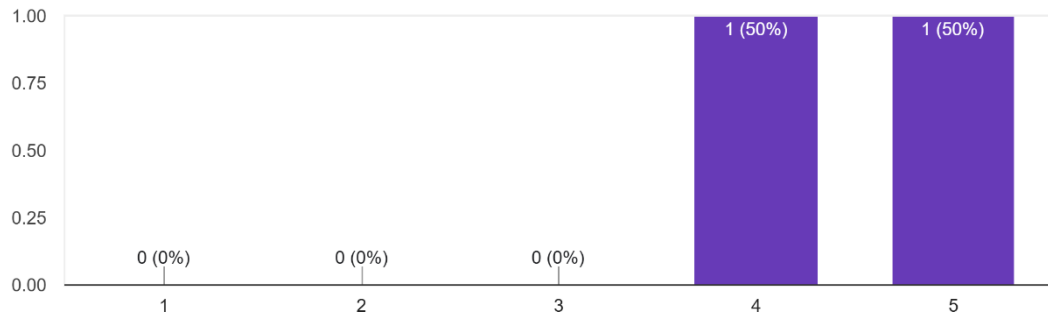


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

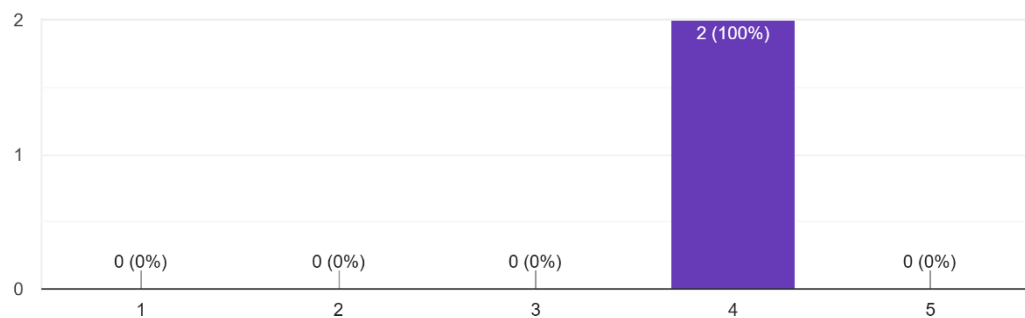
Bagaimana kemampuan sistem dalam menilai jawaban siswa yang benar secara konsep tetapi menggunakan kalimat yang berbeda (parafrase) dari kunci jawaban?

2 responses



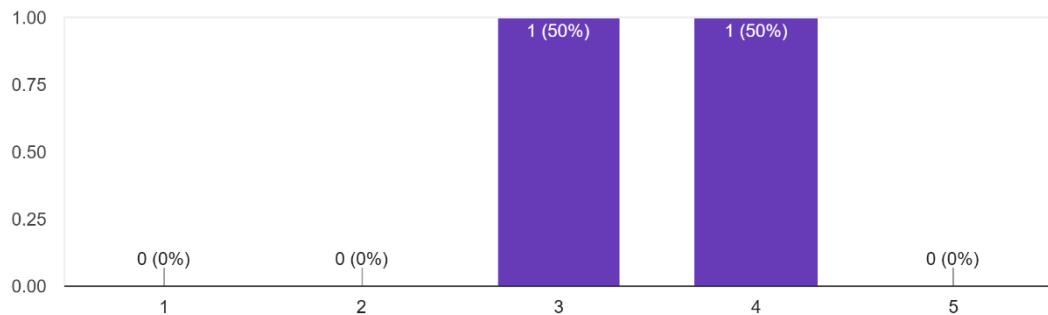
Seberapa baik sistem memberikan skor rendah pada jawaban yang jelas-jelas salah atau tidak relevan?

2 responses



Apakah sistem memberikan hasil yang konsisten jika Anda mencoba menilai ulang jawaban yang sama?

2 responses





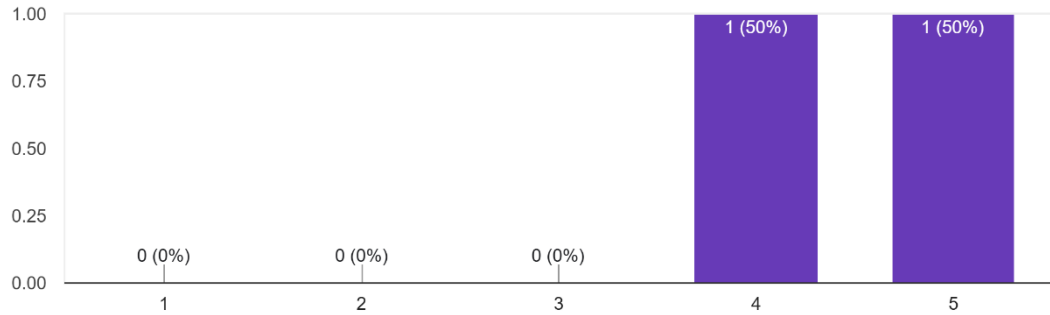
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

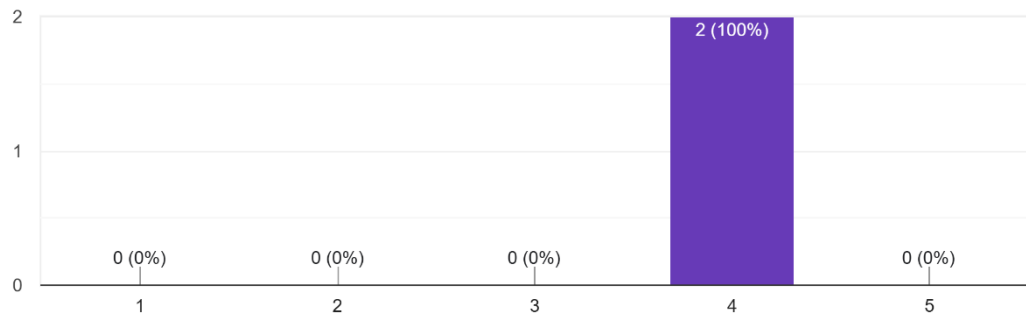
Setelah melihat hasilnya, seberapa besar Anda mempercayai sistem penilaian otomatis ini untuk membantu pekerjaan Anda?

2 responses



Dibandingkan menilai manual, seberapa besar sistem ini membantu mempercepat proses penilaian esai?

2 responses

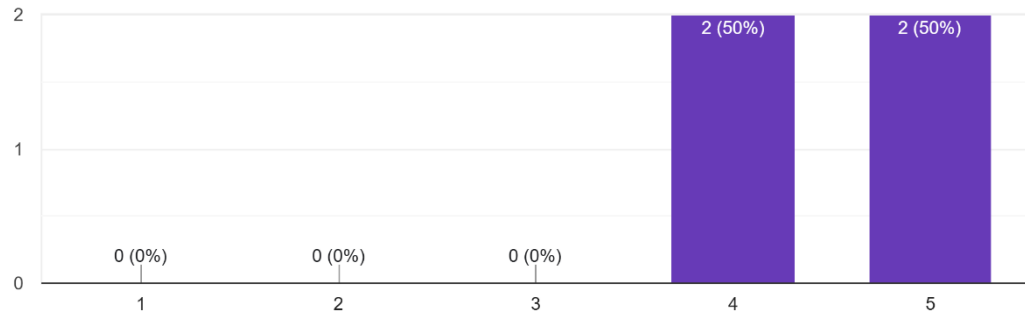


NEGERI
JAKARTA



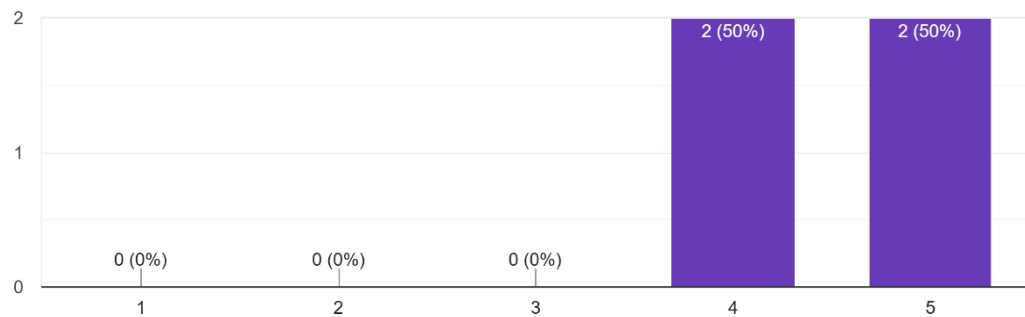
1. Fitur login berjalan dengan baik

4 responses



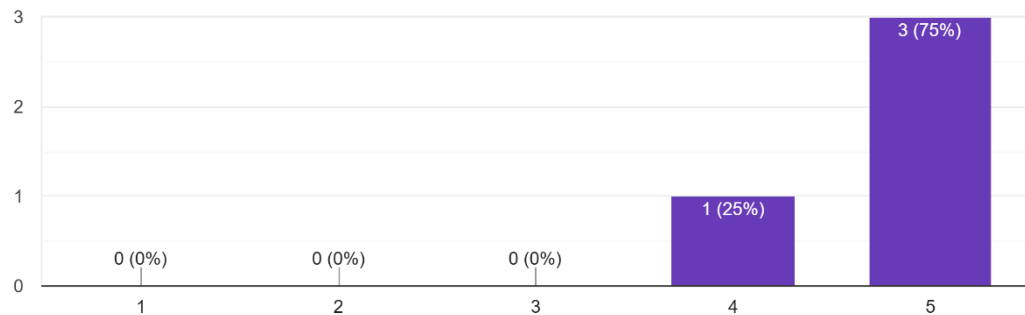
2. Alur fitur login mudah dipahami

4 responses



3. Tampilan web untuk login mudah dipahami

4 responses



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



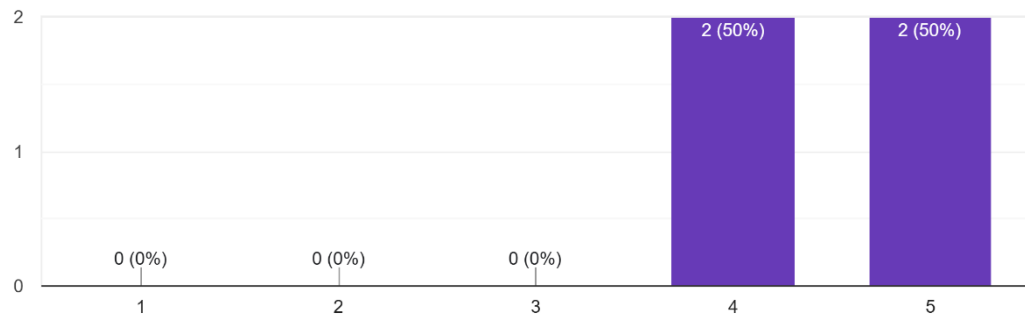
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

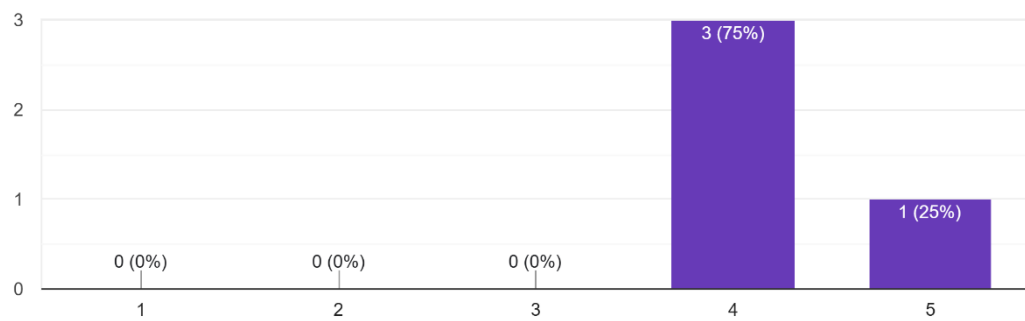
4. Fitur pengaturan ujian berjalan dengan baik

4 responses



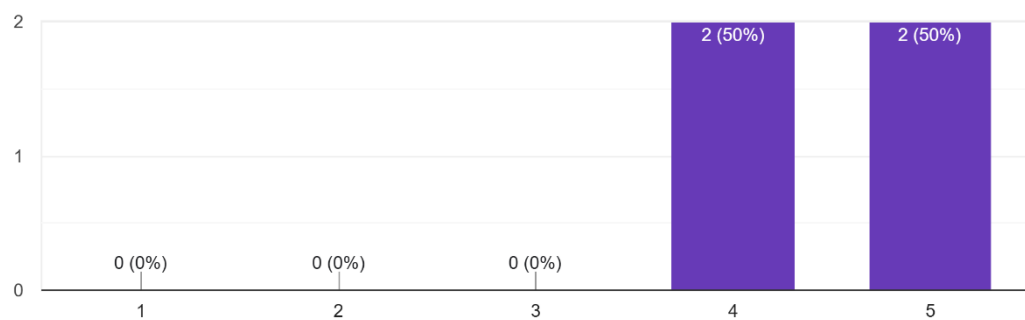
5. Alur fitur pengaturan ujian mudah dipahami

4 responses



6. Tampilan web untuk pengaturan ujian mudah dipahami

4 responses





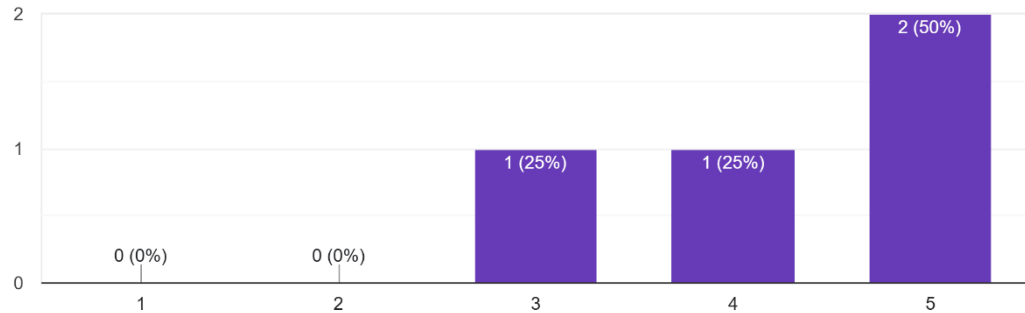
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

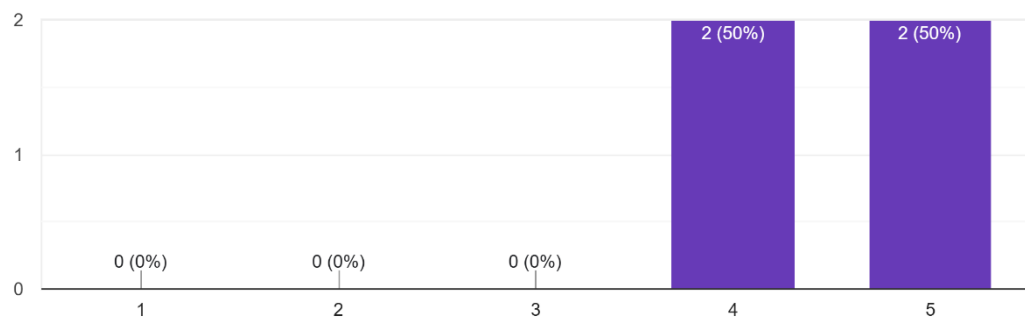
7. Fitur penilaian soal otomatis berjalan dengan baik (tidak mempertimbangkan kualitas skor yang dihasilkan)

4 responses



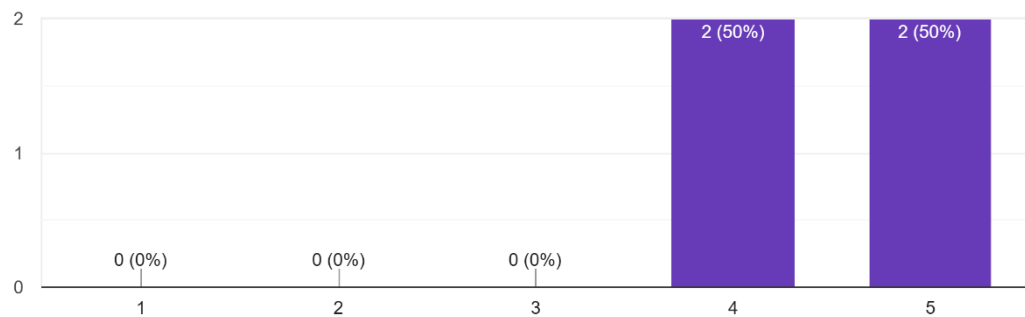
8. Alur fitur penilaian soal otomatis mudah dipahami

4 responses



9. Tampilan web untuk penilaian soal otomatis mudah dipahami

4 responses



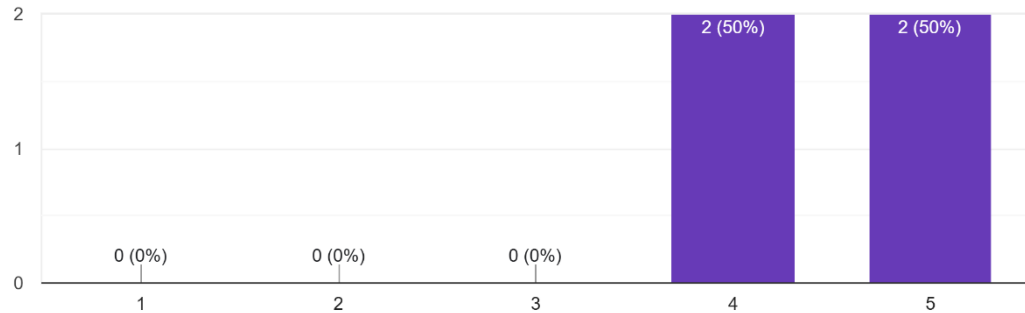


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

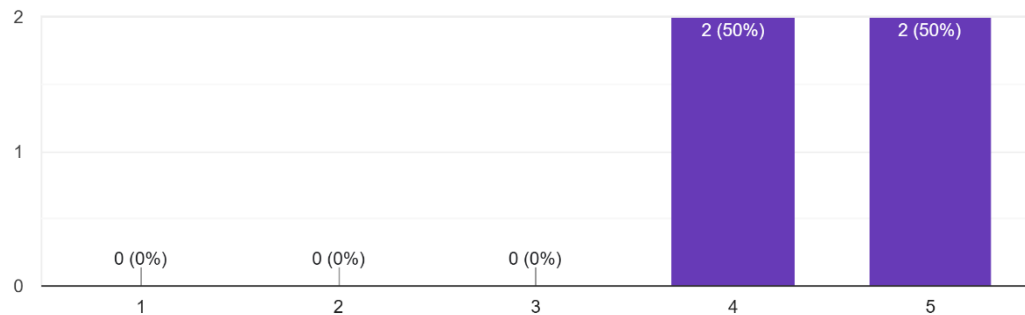
10. Fitur pembuat soal otomatis berjalan dengan baik (Tidak mempertimbangkan kualitas soal yang dihasilkan)

4 responses



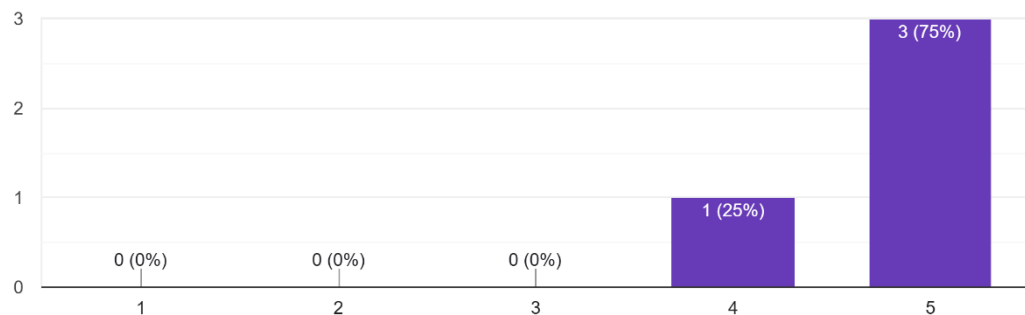
11. Alur fitur pembuat soal otomatis mudah dipahami

4 responses



12. Tampilan web untuk fitur pembuat soal otomatis mudah dipahami

4 responses





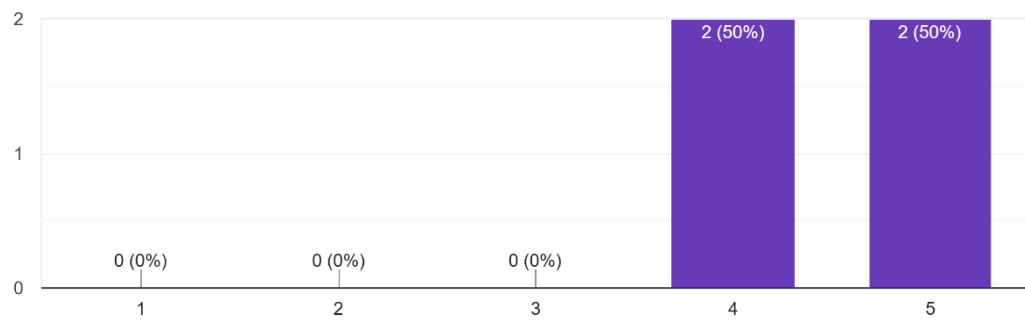
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

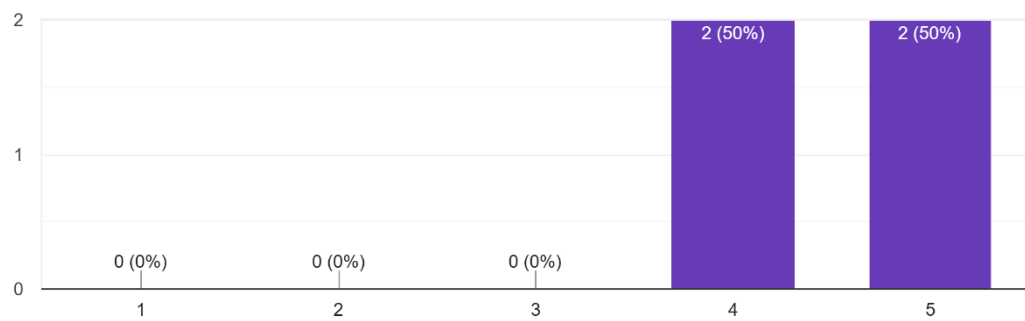
13. Fitur pengaturan akun berjalan dengan baik

4 responses



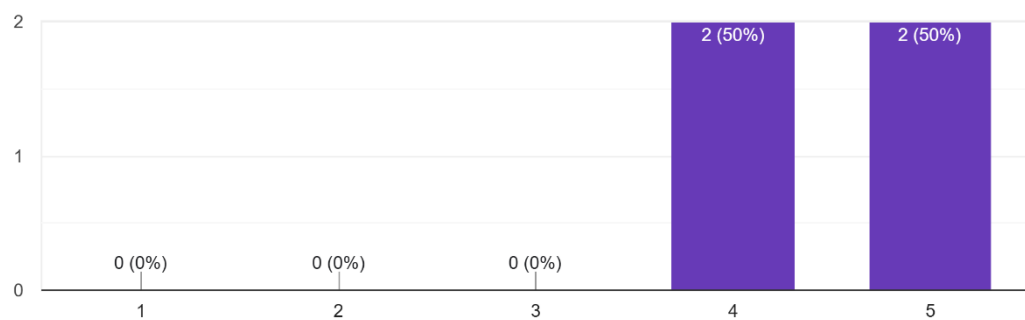
14. Alur fitur pengaturan akun mudah dipahami

4 responses



15. Tampilan web untuk pengaturan akun mudah dipahami

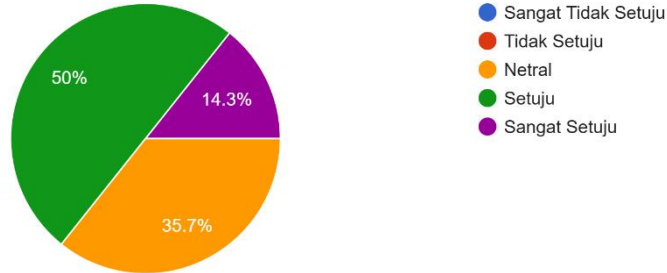
4 responses





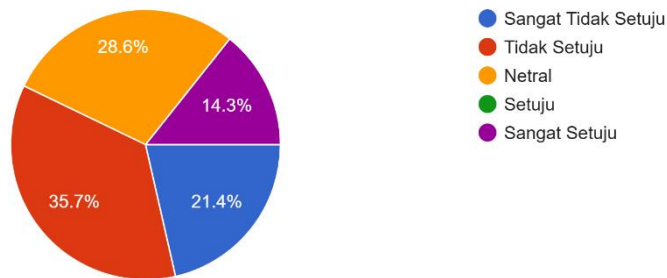
1. Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi

14 responses



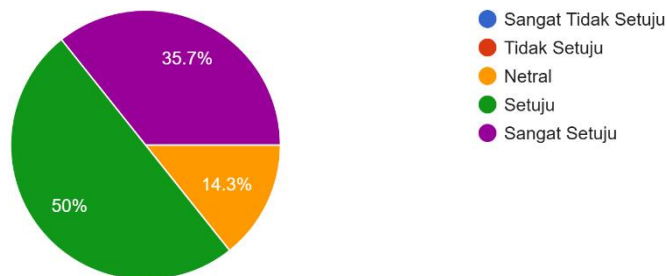
2. Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan

14 responses



3. Saya merasa sistem ini mudah digunakan

14 responses



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

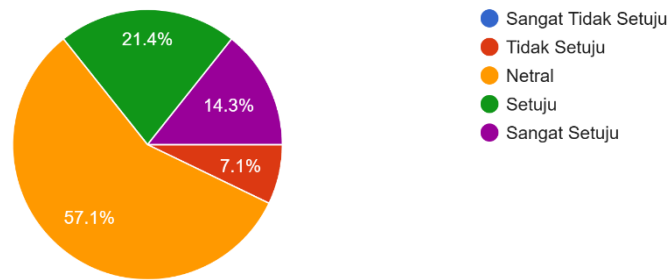


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

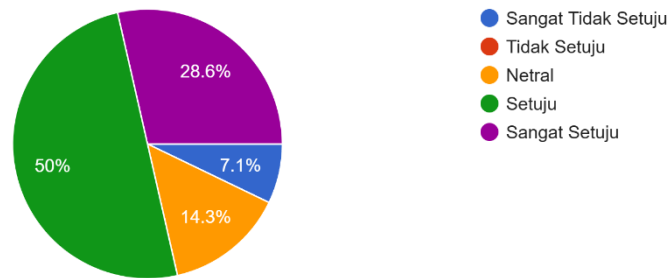
4. Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini

14 responses



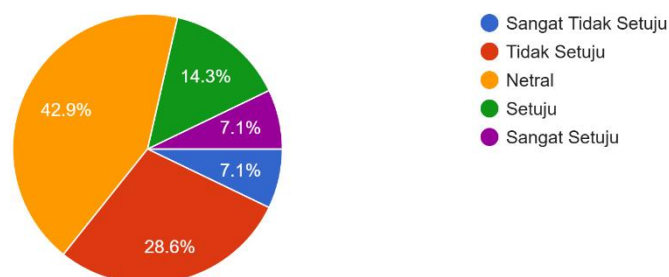
5. Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya

14 responses



6. Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)

14 responses



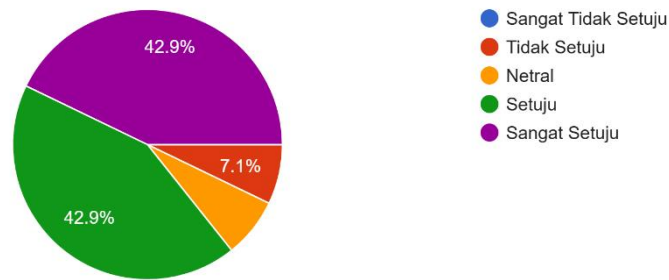


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

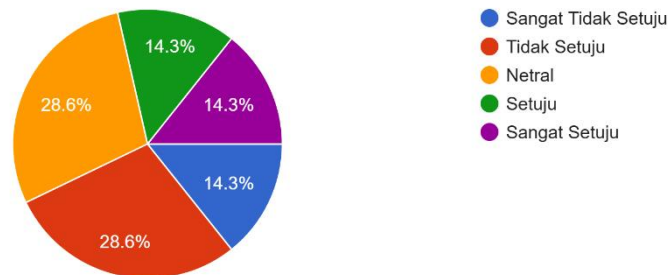
7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat

14 responses



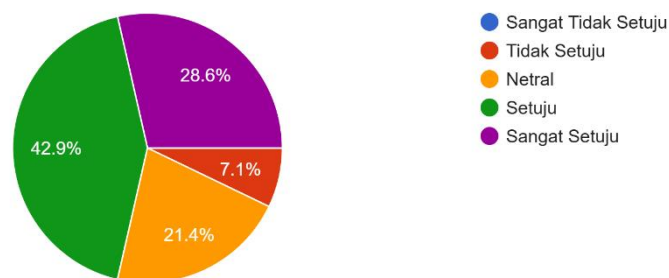
8. Saya merasa sistem ini membingungkan

14 responses



9. Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini

14 responses



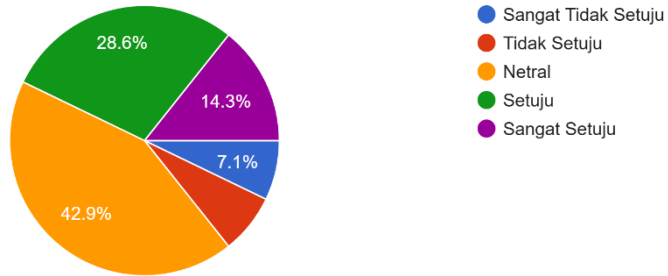


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10. Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

14 responses





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 Surat Permohonan Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jalan Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7863534, 7864927, 7864926, 7270042, 7270035
Fax (021) 7270034, (021) 7270036 Hunting
Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: humas@pnj.ac.id

Nomor : 833 /PL3/PK.01.09/2025
Perihal : Permohonan Izin Observasi

16 Januari 2025

Yth.
Kepala Sekolah SMK Taman Siswa 2 Jakarta
Jln. Garuda No.44 10610 Jakarta

Dengan hormat,
Sehubungan dengan mata kuliah tugas akhir / skripsi yang dilaksanakan oleh mahasiswa semester 8 (delapan) Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta. Dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Tbu agar dapat mengizinkan mahasiswa kami untuk melakukan observasi di SMK Taman Siswa 2 Jakarta. Dengan judul penelitian "Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web untuk Pembuatan Kuis Bergambar Otomatis dengan Deep Learning".

Tugas mata kuliah ini bertujuan untuk menambah wawasan terkait dengan aplikasi teori yang sudah dipelajari di Kampus dengan kondisi lapangan sebagai wadah pembelajaran dan penambah informasi mengenai mata kuliah tersebut. Adapun berikut adalah nama mahasiswa kami :

No.	Nama dan Nim	Semester/ Program Studi	Nomor Telepon dan Email	Tujuan Observasi
1	Agus Setiawan 2107411013	8 / Teknik Informatika	083872813496 agus.setiawan.tik21@mhsw.pnj.ac.id	1. Pengambilan data-data penunjang untuk skripsi; 2. Wawancara dengan kuisioner untuk proyek laporan skripsi.

Demikian surat ini kami buat, atas kerjasama Bapak/Tbu kami ucapkan terima kasih.

a.n Direktur,
Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan
u.b.
Ketua Jurusan



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom
NIP 197908032003122003

Tembusan :

1. Direktur;
2. Wakil Direktur Bidang Akademik;
3. Kepala Bagian Keuangan dan Umum;
4. Kasubbag. Umum Politeknik Negeri Jakarta.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | | | | | | | | | | | | | | | | | |