

BAB 3

PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1 Kedudukan dan Koordinasi

Dalam program magang di PT Soluix Finteknologi Indonesia, penulis ditempatkan pada tim Product and Software Development, dengan fokus spesifik pada unit Digital Banking Channel & CES. Tanggung jawab utama meliputi pengembangan aplikasi internal serta penyediaan dukungan teknis untuk memitigasi kendala pada proyek yang sedang berjalan. Peran ini sangat krusial dalam menjaga stabilitas operasional dan mendukung efektivitas aktivitas perusahaan secara makro.

Untuk menunjang kelancaran alur kerja dan sinkronisasi tim, digunakan beberapa platform komunikasi dan manajemen proyek sebagai berikut:

1. **WhatsApp:** Dimanfaatkan sebagai media komunikasi instan untuk koordinasi operasional rutin setiap harinya.
2. **Microsoft Teams:** Berfungsi sebagai platform pusat untuk pelaporan progres harian (daily update) serta diskusi mendalam selama fase pengembangan perangkat lunak.
3. **Jira:** Digunakan sebagai sistem manajemen tugas untuk memantau perkembangan proyek, mengelola backlog, dan memastikan setiap tahapan pekerjaan tercatat secara sistematis.

3.2 Tugas yang Dilakukan

Fokus utama selama program magang di PT Soluix Finteknologi Indonesia adalah pengembangan sistem internal untuk mengoptimalkan kebutuhan operasional perusahaan. Urgensi proyek ini didasari oleh proses rekrutmen sebelumnya yang masih bersifat konvensional dan berbasis kertas (paper-based). Kondisi tersebut dinilai kurang efisien, terutama saat menangani lonjakan jumlah kandidat yang mengharuskan tim HR melakukan penilaian manual dan administrasi fisik. Sebagai solusi, dibangunlah sebuah sistem rekrutmen yang fleksibel dan skalabel guna mengotomasi proses seleksi serta meningkatkan efektivitas operasional secara menyeluruh.

Siklus pengembangan aplikasi dimulai dengan tahap identifikasi kebutuhan dan analisis alur bisnis. Setelah seluruh requirement dipahami, langkah selanjutnya adalah merancang arsitektur basis data dari nol, yang mencakup penyusunan skema, relasi antar-tabel, hingga penetapan aturan validasi data. Fase berikutnya beralih pada tahap implementasi, yang meliputi pembangunan layanan backend, pengembangan antarmuka frontend, serta integrasi fitur-fitur utama. Pendekatan pengembangan dilakukan secara iteratif untuk memastikan sistem yang dihasilkan tidak hanya fungsional tetapi juga mudah untuk dikembangkan di masa depan.

Seluruh rangkaian aktivitas pengembangan tersebut telah didokumentasikan secara periodik. Sebagaimana tertera pada Tabel 3.1, kronologi kegiatan disusun per minggu untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai progres kerja dan pencapaian yang telah diraih selama masa magang.

Tabel 3.1. Ringkasan Tugas Mingguan (Juni - November 2024)

Minggu Ke-	Ringkasan Tugas
1	Pada Minggu ke-1, kegiatan difokuskan pada dukungan terhadap proyek perusahaan yang sedang berlangsung, mencakup perbaikan bug serta implementasi fitur tambahan sesuai permintaan klien. Selain itu, dilakukan juga pembuatan sistem kecil untuk kebutuhan internal, seperti pembuatan modul pelaporan vkyc dan penjadwalan yang menghasilkan <i>output</i> dalam bentuk <i>file</i> CSV.
2	Pada Minggu ke-2, kegiatan tetap berfokus pada dukungan terhadap proyek perusahaan yang tengah berjalan, meliputi perbaikan bug serta penambahan fitur berdasarkan kebutuhan klien. Selain itu, dikembangkan fitur <i>letter generator</i> untuk mendukung kebutuhan HR, khususnya dalam pembuatan dokumen resmi. Fitur ini dilengkapi dengan mekanisme penomoran surat otomatis sehingga setiap surat yang dihasilkan tercatat dengan rapi dan meminimalkan potensi kesalahan administrasi.
Lanjut pada halaman berikutnya	

Minggu Ke-	Ringkasan Tugas
3	Pada Minggu ke-3, kegiatan tetap berfokus pada dukungan terhadap proyek perusahaan yang tengah berjalan, meliputi perbaikan bug serta penambahan fitur berdasarkan kebutuhan klien.
4	Pada Minggu ke-4, kegiatan tetap berfokus pada dukungan terhadap proyek perusahaan yang sedang berjalan, termasuk perbaikan bug dan penambahan fitur sesuai kebutuhan klien. Selain mendukung proyek perusahaan, pada minggu ini juga mulai dilakukan perancangan awal struktur basis data untuk sistem internal, mencakup penyusunan skema dan identifikasi kebutuhan tabel yang akan digunakan pada tahap pengembangan selanjutnya.
5	Pada Minggu ke-5, kegiatan mulai berfokus pada pengembangan antarmuka frontend untuk sistem internal. Tahap ini mencakup pembuatan tampilan awal, penyusunan struktur halaman, serta penyesuaian elemen UI.
6	Pada Minggu ke-6, kegiatan dilanjutkan dengan pengembangan antarmuka frontend serta mulai memasuki tahap pembuatan backend. Fokus pekerjaan mencakup penyempurnaan tampilan, dan pembangunan struktur dasar layanan backend.
7	Pada Minggu ke-7, kegiatan berfokus pada pengembangan backend secara lebih mendalam. Tahap ini mencakup penerapan logika bisnis, serta integrasi dengan basis data untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan.
8	Pada Minggu ke-8, kegiatan difokuskan pada proses penyelesaian fitur serta pelaksanaan tahap User Acceptance Testing (UAT). Aktivitas mencakup perbaikan berdasarkan <i>feedback</i> , pengujian alur sistem, dan memastikan aplikasi siap digunakan.
Lanjut pada halaman berikutnya	

Minggu Ke-	Ringkasan Tugas
9	Pada Minggu ke-9, kegiatan difokuskan pada dukungan terhadap proyek perusahaan sambil melanjutkan proses revisi sistem berdasarkan hasil UAT. Aktivitas mencakup perbaikan bug, penyesuaian kebutuhan tambahan, serta memastikan sistem semakin stabil dan sesuai ekspektasi.
10	Pada Minggu ke-10, kegiatan mulai diarahkan pada proyek internal perusahaan, yaitu HRIS–Recruitment. Fokus utama adalah pengembangan <i>agent</i> untuk melakukan <i>scoring</i> CV secara otomatis, sehingga proses seleksi kandidat dapat berjalan lebih efisien dan terstandarisasi.
11	Pada Minggu ke-11, kegiatan dilanjutkan dengan penyempurnaan pengembangan <i>scoring agent</i> pada proyek HRIS–Recruitment. Tahapan ini mencakup peningkatan akurasi perhitungan skor, penyesuaian logika evaluasi.
12	Pada Minggu ke-11, kegiatan dilanjutkan dengan pengembangan pada proyek internal HRIS–Recruitment, sambil tetap memberikan dukungan pada proyek perusahaan yang sedang berjalan. Fokus pekerjaan mencakup proses <i>refactoring</i> kode agar sistem lebih rapi, efisien, dan mudah dipelihara.
13	Pada Minggu ke-12, kegiatan masih berfokus pada proyek HRIS–Recruitment dengan mengembangkan fitur <i>CRUD</i> dan pembuatan berbagai <i>endpoint</i> yang diperlukan sistem. Selain itu, dilakukan pertemuan bersama stakeholder untuk memastikan kesesuaian kebutuhan, sekaligus mulai melaksanakan revisi berdasarkan masukan yang diberikan.
14	Pada Minggu ke-13, kegiatan difokuskan pada penyelesaian berbagai bug yang muncul pada proyek perusahaan. Perbaikan dilakukan agar fitur dapat berjalan dengan stabil dan mendukung kelancaran operasional proyek yang sedang berlangsung.
Lanjut pada halaman berikutnya	

Minggu Ke-	Ringkasan Tugas
15	Pada Minggu ke-15, kegiatan berfokus pada pengembangan <i>AI-generated question agent</i> untuk mendukung proses rekrutmen pada sistem HRIS–Recruitment. <i>Agent</i> ini dirancang untuk menghasilkan pertanyaan secara otomatis sesuai kebutuhan proses seleksi.
16	Pada Minggu ke-16, kegiatan dilanjutkan dengan penyempurnaan fitur <i>AI-generated question agent</i> , termasuk peningkatan kualitas <i>output</i> , penyesuaian logika, serta pengujian untuk memastikan <i>agent</i> bekerja secara optimal.



3.3 Uraian Pelaksanaan Magang

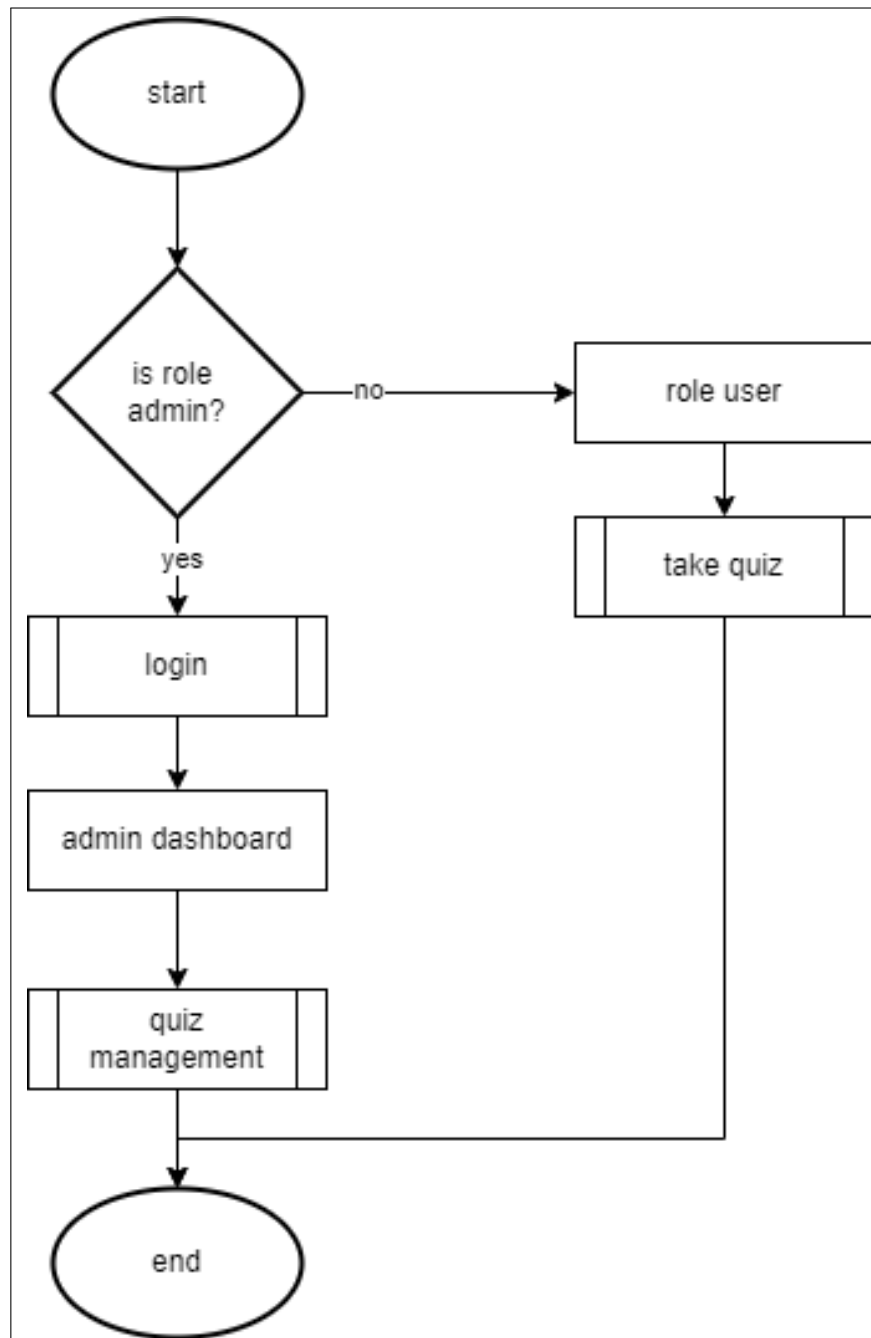
3.3.1 Perancangan Alur Proses (Flowchart)

Pada tahap ini, dilakukan perancangan alur sistem bisnis dalam bentuk *flowchart* dengan tujuan untuk menyajikan gambaran visual yang jelas dan terstruktur mengenai proses yang terjadi. *Flowchart* ini menggambarkan secara rinci tahapan-tahapan yang dijalani oleh pengguna maupun interaksi dengan sistem selama proses berlangsung. Dengan adanya *flowchart*, pihak-pihak terkait dapat lebih mudah memahami alur kerja, tanggung jawab setiap peran, serta urutan aktivitas yang harus dilakukan, sehingga mempermudah analisis, identifikasi potensi masalah, dan perencanaan perbaikan sistem di tahap selanjutnya.

A Flowchart Keseluruhan Sistem

Flowchart ini memberikan penjelasan menyeluruh mengenai alur proses yang dapat dijalankan oleh setiap pengguna, disesuaikan dengan peran dan tanggung jawab mereka dalam sistem. Setiap proses di dalam sistem diklasifikasikan ke dalam beberapa modul berdasarkan fungsionalitas dan tujuan masing-masing, sehingga memudahkan pemahaman mengenai bagaimana setiap bagian sistem berinteraksi. Penjabaran lebih rinci mengenai aktivitas, alur, dan interaksi antar modul akan disampaikan pada bagian-bagian selanjutnya, sehingga pembaca dapat memperoleh gambaran yang lengkap dan sistematis mengenai keseluruhan proses bisnis yang diterapkan.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



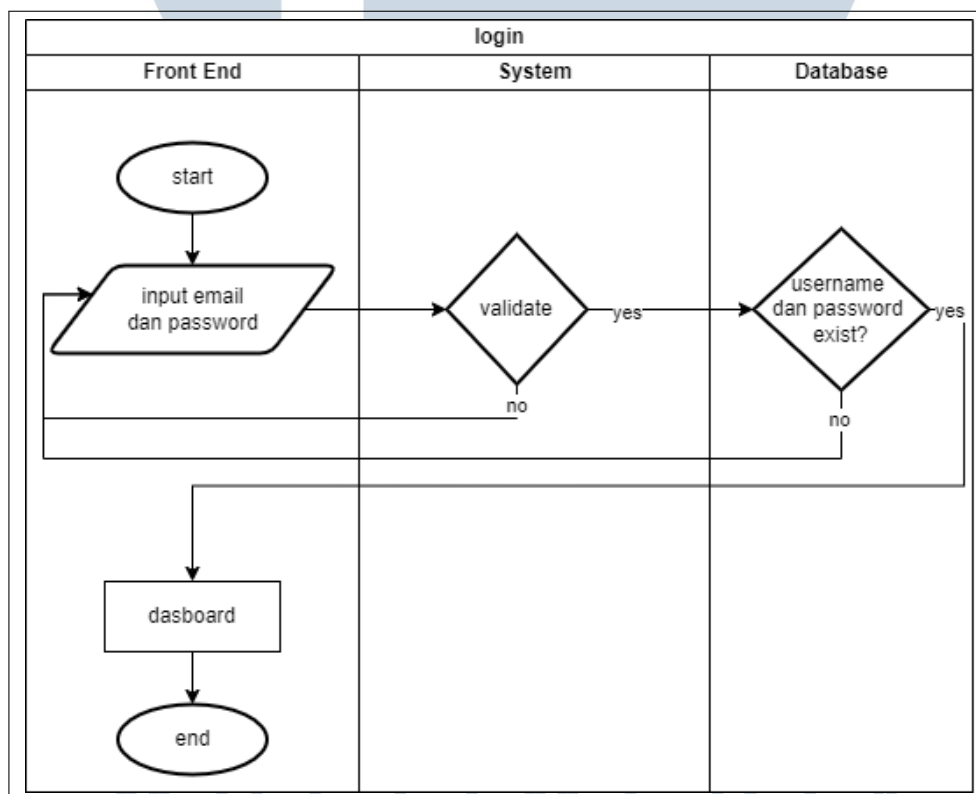
Gambar 3.1. *Flowchart* Keseluruhan Sistem

Pada Gambar 3.1, alur proses diawali dengan pemeriksaan peran pengguna dalam sistem. Apabila pengguna memiliki peran sebagai admin, maka akan diarahkan ke modul login khusus admin, dan setelah berhasil masuk, admin akan mengakses dashboard khusus yang menyediakan fitur untuk mengelola kuis bagi kandidat. Sementara itu, jika pengguna memiliki role sebagai user (kandidat), maka akan diarahkan ke halaman di mana kandidat dapat mengikuti kuis atau tes yang

tersedia. Setiap langkah dan interaksi pada alur ini akan dijelaskan secara lebih rinci pada *flowchart* berikutnya, sehingga pembaca dapat memahami proses secara menyeluruh dan sistematis.

B Flowchart Login

Proses login merupakan tahap awal sekaligus modul pertama yang harus dilalui oleh admin sebelum dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia dalam sistem. Tahapan ini berfungsi sebagai mekanisme autentikasi untuk memastikan bahwa hanya admin yang terdaftar dengan kredensial valid yang dapat masuk ke dalam sistem. Setelah login berhasil, sistem akan mengalihkan admin ke dashboard khusus, yang menyediakan akses penuh terhadap berbagai fungsi pengelolaan sesuai dengan peran admin dalam sistem.



Gambar 3.2. Flowchart Login Untuk Admin

Pada Gambar 3.2, proses diawali dengan admin memasukkan email dan password mereka. Sistem kemudian melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Jika data yang dimasukkan valid, pengguna akan langsung diarahkan ke dashboard admin. Pada modul login, password pengguna telah dienkrpsi

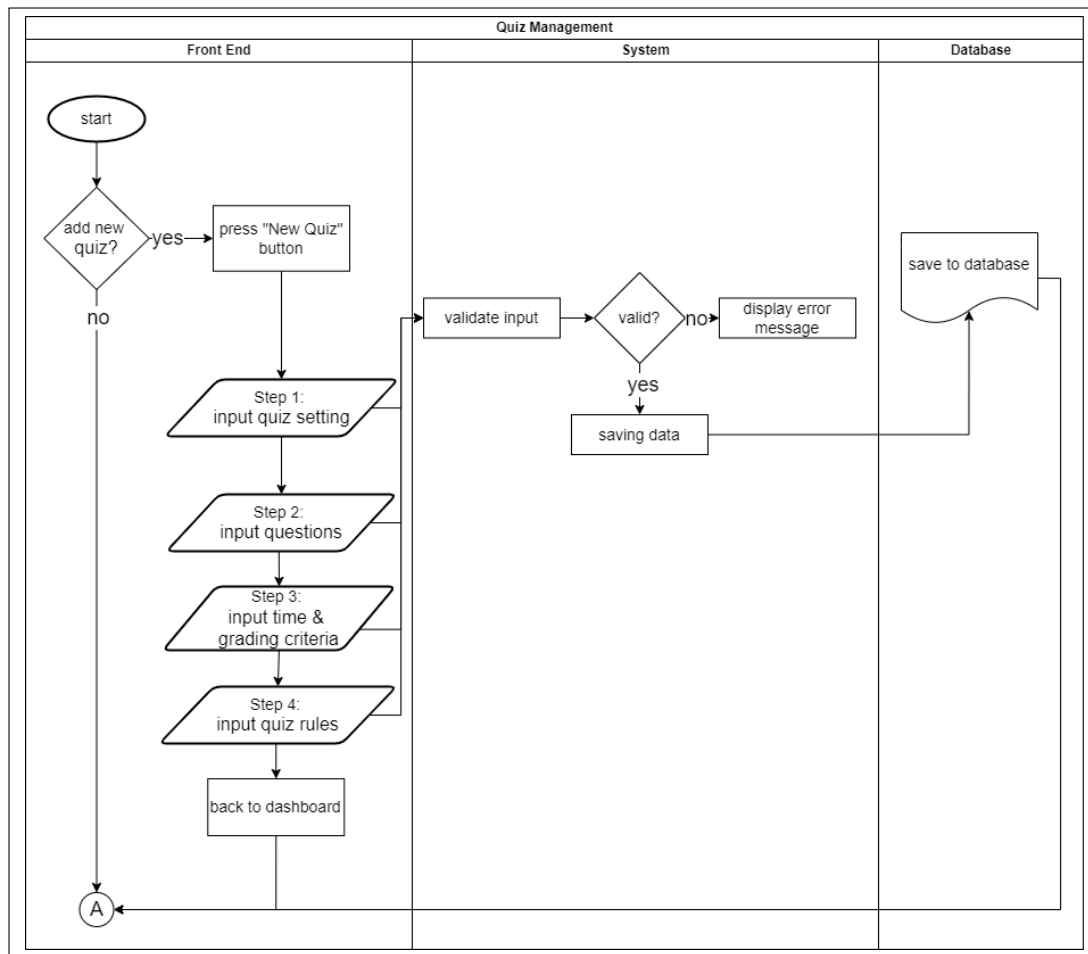
menggunakan Secure Hash Algorithm 256-bit (SHA-256). Enkripsi ini bertujuan untuk mencegah kebocoran data, sehingga password asli pengguna tidak pernah disimpan di dalam database. Pemilihan SHA-256 dilakukan karena sifat sistem yang sederhana, sehingga tidak memerlukan mekanisme hashing yang lebih kompleks atau berlapis, namun tetap memberikan tingkat keamanan yang memadai untuk melindungi informasi sensitif pengguna.

Selain itu, sistem juga menerapkan manajemen sesi autentikasi menggunakan JSON Web Token (JWT). Setelah admin berhasil login, sistem akan menghasilkan token yang terenkripsi dan mengirimkannya kepada pengguna untuk disimpan di *local storage*. Pemilihan JWT didasarkan pada beberapa keunggulannya, salah satunya adalah kemampuan untuk menyimpan informasi penting, seperti identitas pengguna, secara aman di dalam token. Dengan penggunaan JWT, sistem dapat mempertahankan sesi autentikasi selama token masih berlaku, sehingga pengguna tidak perlu melakukan login ulang setiap kali berpindah antar halaman atau modul, selama token belum kedaluwarsa atau dihapus secara manual.

C Flowchart Quiz Management

Flowchart ini menyajikan gambaran menyeluruh mengenai alur proses dalam modul Quiz Management pada sistem. Seluruh aktivitas yang berkaitan dengan kuis, mulai dari pembuatan kuis, pengaturan pertanyaan, hingga pembagian kuis kepada kandidat, diatur dan dikelola melalui modul ini.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 3.3. *Flowchart* Quiz Management Admin (Bagian 1)

Pada Gambar 3.3, proses pembuatan kuis baru dapat dimulai oleh admin melalui tiga cara:

1. Menekan tombol "Create New Quiz".
2. Menekan tombol "New Quiz" yang terletak di kanan atas halaman.
3. Mengakses tombol "Add Quiz" melalui sidebar.

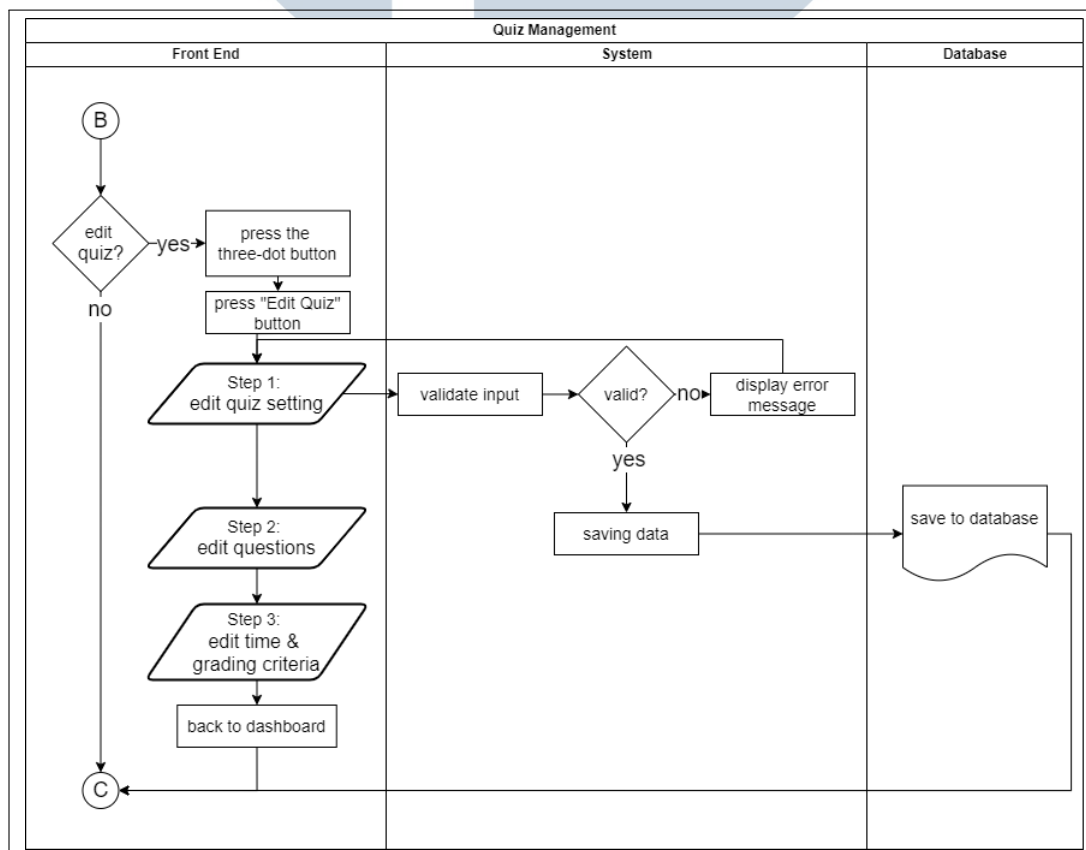
Setelah salah satu dari ketiga opsi dipilih, proses pembuatan kuis terbagi menjadi empat tahap utama, yang masing-masing mengatur aspek berbeda dari kuis:

1. **Tahap 1 – Quiz Name:** Admin memasukkan nama kuis.
2. **Tahap 2 – Pertanyaan:** Admin menambahkan pertanyaan yang akan digunakan dalam kuis.

3. **Tahap 3 – Quiz Setting:** Admin mengatur pengaturan kuis, seperti durasi, batas waktu, dan opsi lainnya.
4. **Tahap 4 – Tata Tertib:** Admin menentukan aturan atau tata tertib yang berlaku selama kuis berlangsung.

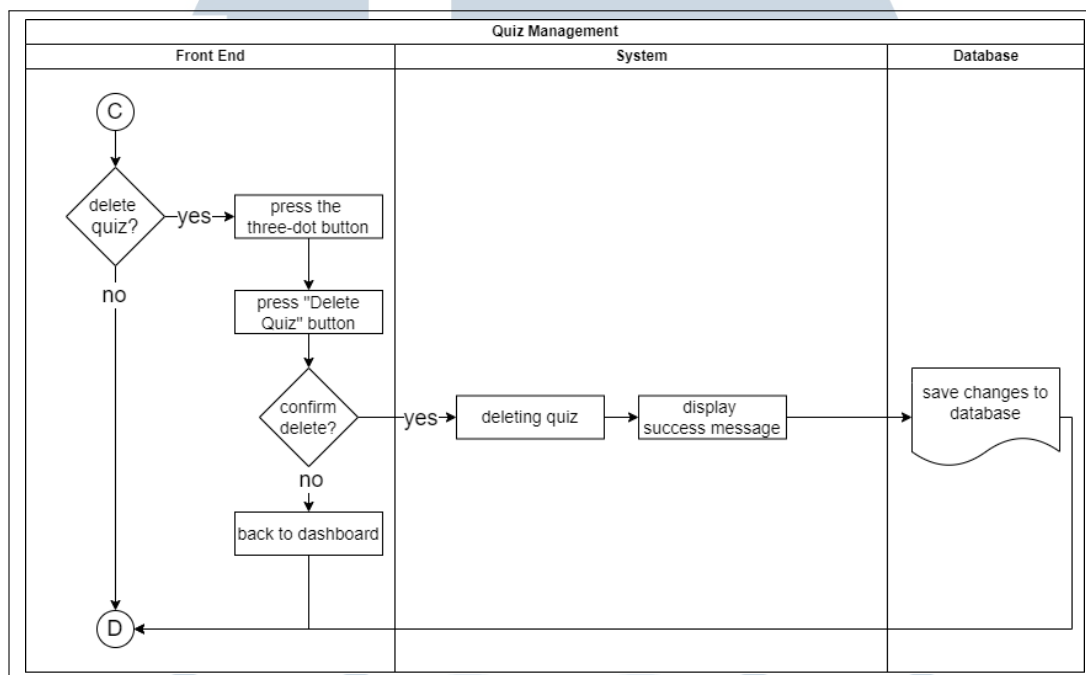
Setiap tahap dilengkapi dengan validasi data, sehingga jika terjadi kesalahan, sistem akan menampilkan pesan *error*. Data yang telah diisi juga disimpan secara otomatis per tahap, sehingga jika proses pembuatan kuis tertutup sebelum selesai, data yang telah dimasukkan tetap tersimpan. Setelah semua tahap selesai dan data valid, kuis akan disimpan ke basis data dan admin akan diarahkan kembali ke dashboard.

Selain membuat kuis baru, admin juga memiliki kemampuan untuk mengedit kuis yang sudah dibuat. Misalnya jika kuis sebelumnya tertutup sebelum selesai atau admin ingin melakukan perubahan. Proses ini dapat dilihat di Gambar 3.4.



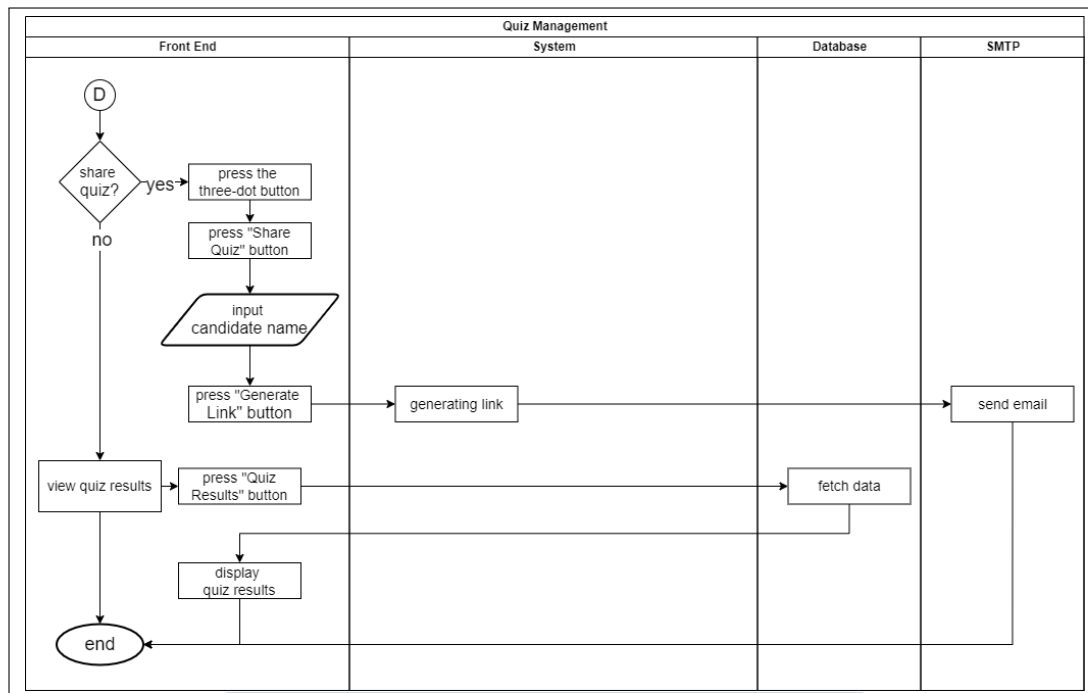
Gambar 3.4. Flowchart Quiz Management Admin (Bagian 2)

Untuk memulai proses pengeditan, admin harus menekan tombol titik tiga pada kuis yang ingin diubah, kemudian memilih opsi "Edit Quiz". Selanjutnya, admin dapat memperbarui data kuis sesuai kebutuhan. Setiap perubahan akan melalui proses validasi, sehingga jika terdapat kesalahan, sistem akan menampilkan pesan *error*. Setelah semua data valid, perubahan akan disimpan ke basis data, dan admin dapat kembali ke dashboard untuk melanjutkan pengelolaan kuis lainnya.



Gambar 3.5. *Flowchart Quiz Management Admin (Bagian 3)*

Pada Gambar 3.5, dijelaskan bahwa admin juga dapat menghapus kuis yang sudah dibuat. Prosesnya dimulai dengan menekan tombol titik tiga di kanan atas salah satu kuis, lalu memilih opsi "Delete Quiz". Selanjutnya, sistem akan meminta konfirmasi penghapusan. Jika admin memilih "Yes", kuis akan dihapus dari basis data dan tidak lagi ditampilkan di dashboard. Jika admin tidak melakukan konfirmasi, sistem akan kembali ke dashboard tanpa melakukan perubahan apapun.



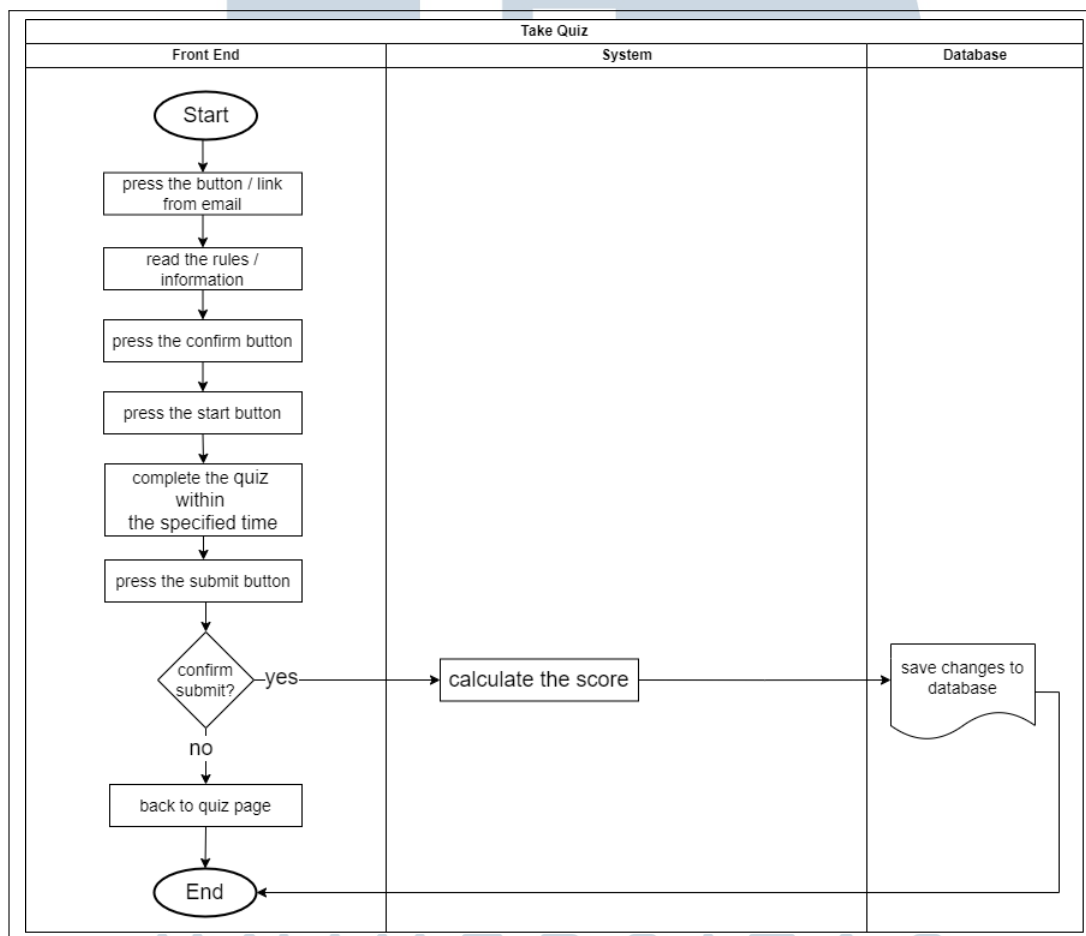
Gambar 3.6. Flowchart Quiz Management Admin (Bagian 4)

Terakhir, pada Gambar 3.6, admin juga dapat menghasilkan tautan kuis yang digunakan oleh kandidat untuk mengakses soal. Untuk melakukannya, admin harus terlebih dahulu menekan tombol titik tiga di kanan atas salah satu kuis, kemudian memilih opsi "Share". Selanjutnya, admin memasukkan nama dan email kandidat dan menekan tombol "Generate". Sistem akan membuat tautan kuis, menyimpannya secara otomatis ke basis data, dan sekaligus mengirimkan tautan kuis tersebut ke email kandidat, sehingga kandidat dapat langsung mengakses kuis.

Admin juga memiliki kemampuan untuk melihat hasil kuis yang telah diikuti oleh kandidat. Untuk mengaksesnya, admin cukup masuk ke menu "Quiz Results" di sidebar, dan sistem akan menampilkan seluruh data hasil kuis yang tersedia. Dengan cara ini, admin dapat memantau performa kandidat secara langsung tanpa perlu melakukan proses tambahan.

D Flowchart Quiz Kandidat

Flowchart ini menggambarkan secara menyeluruh tahapan yang dilalui oleh kandidat selama mengikuti kuis, mulai dari akses awal kuis, proses menjawab setiap pertanyaan, hingga penyelesaian kuis. Setiap langkah dalam *flowchart* menunjukkan interaksi kandidat dengan sistem, termasuk bagaimana sistem memverifikasi jawaban, memberikan validasi, dan mencatat hasil jawaban secara otomatis.



Gambar 3.7. *Flowchart* Quiz Kandidat

Pada Gambar 3.7, kandidat dapat mengakses halaman tes melalui tautan yang dikirimkan melalui email. Setelah membuka halaman tes, kandidat diharuskan membaca peraturan dan ketentuan tes, kemudian mengonfirmasi bahwa mereka telah memahami aturan tersebut. Jika kandidat sudah siap, mereka dapat menekan tombol "Start" untuk memulai kuis. Selama pengerjaan, kandidat harus menjawab pertanyaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Setelah selesai, kandidat

menekan tombol "Submit" dan melakukan konfirmasi akhir jika yakin dengan jawaban yang diberikan.

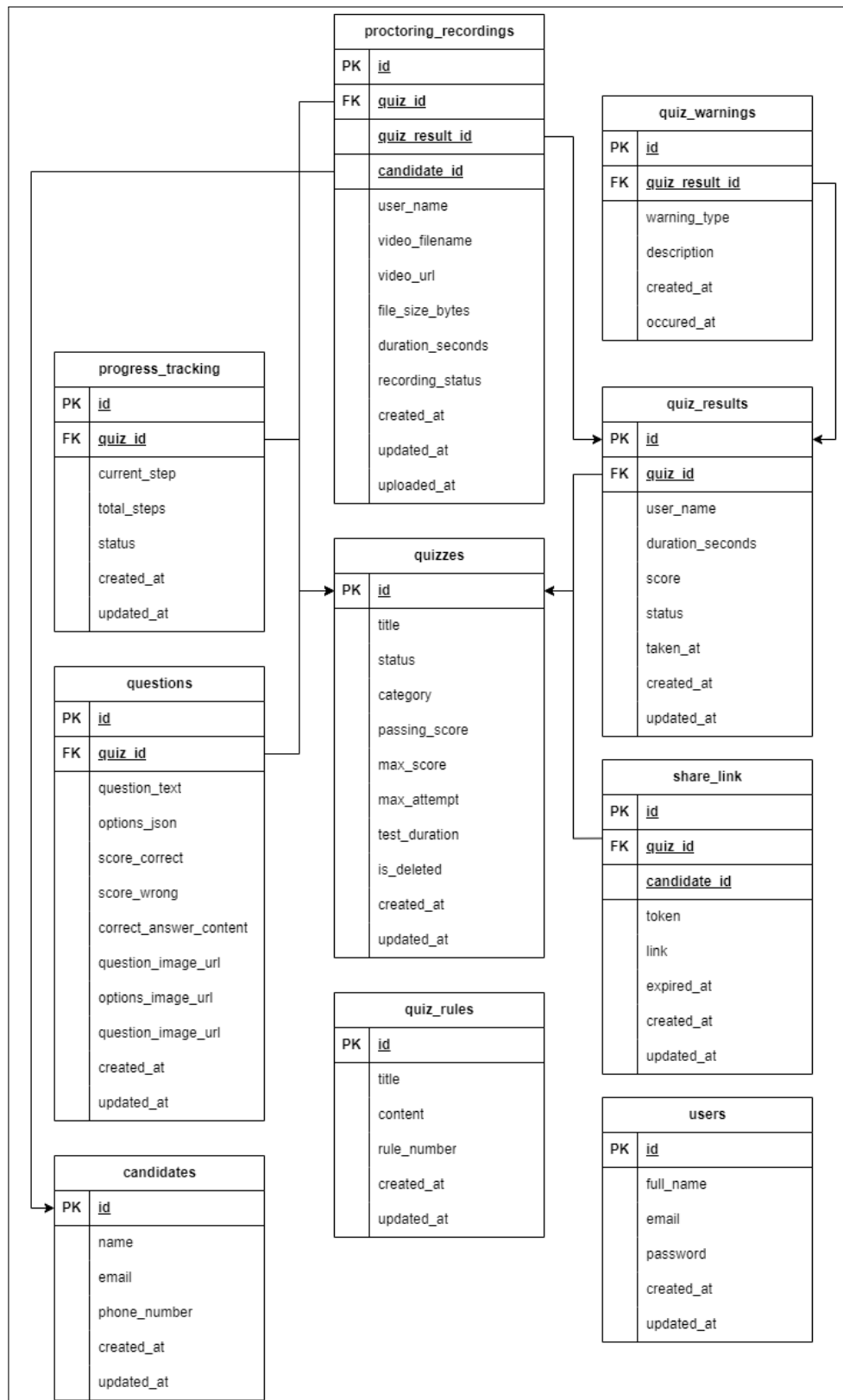
Setelah pengiriman, sistem akan secara otomatis memeriksa jawaban kandidat, menghitung nilai, dan menyimpan hasilnya ke dalam basis data. Proses ini memastikan bahwa semua data tersimpan dengan aman dan kandidat diarahkan ke halaman "Thank You" sebagai tanda bahwa kuis telah selesai.

3.3.2 Perancangan Basis Data (Database Design)

Setelah alur kerja sistem dipetakan melalui *flowchart*, langkah selanjutnya adalah menyusun struktur basis data. Perancangan ini krusial untuk menjamin bahwa seluruh data operasional dapat terorganisir dengan tepat, serta memiliki aksesibilitas dan tata kelola yang efisien.

Dalam proses ini, Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan sebagai instrumen untuk memvisualisasikan arsitektur data secara komprehensif. ERD memungkinkan penggambaran hubungan antar-entitas, pendefinisian atribut, dan pemetaan relasi antar-tabel secara sistematis. Dengan menjadikan ERD sebagai kerangka acuan dalam implementasi skema basis data, integritas dan konsistensi data dapat terjaga, sehingga memudahkan pengembangan sistem pada tahap berikutnya.





Gambar 3.8. Desain Basis Data

Pada Gambar 3.8, ditampilkan struktur basis data sistem yang terdiri dari beberapa entitas utama, antara lain quizzes, users, quiz_rules, dan lainnya. Entitas quizzes memiliki relasi dengan beberapa tabel lain, seperti questions, quiz_results, recording, dan process_tracking, sehingga memetakan hubungan antar data secara menyeluruh. Secara keseluruhan, desain ini mencakup 10 tabel, yang masing-masing memiliki peran spesifik dalam menyimpan dan mengelola informasi yang diperlukan oleh sistem.

3.3.3 Struktur Database

Pasca finalisasi Entity Relationship Diagram (ERD), tahapan berikutnya adalah mendefinisikan struktur tabel secara mendetail untuk setiap entitas. Proses ini melibatkan spesifikasi teknis yang meliputi penamaan kolom, pemilihan tipe data, penetapan primary key dan foreign key, serta konfigurasi atribut tambahan guna mendukung fungsionalitas sistem secara menyeluruh.

Langkah ini dilakukan untuk mentransformasikan model logis ke dalam representasi data yang akurat, sekaligus memastikan konsistensi hubungan antar-tabel tetap selaras dengan relasi yang telah dirumuskan pada ERD. Selain itu, pemilihan tipe data yang presisi menjadi krusial untuk mengoptimalkan kapasitas penyimpanan, memperketat validasi input, serta meningkatkan performa kueri pada saat sistem beroperasi.

A Struktur Tabel Users

Tabel `users` merupakan tabel yang menyimpan seluruh data pengguna internal yang memiliki otoritas untuk mengakses dan mengelola sistem, seperti admin. Tabel ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan identitas dan kredensial pengguna, sehingga sistem dapat memastikan bahwa hanya pihak yang berwenang yang dapat masuk dan melakukan perubahan pada data atau konfigurasi tertentu. Informasi yang disimpan di dalam tabel ini mencakup nama lengkap, email, dan password sebagai data autentikasi, serta timestamps yang mencatat waktu pembuatan dan pembaruan data. Struktur lengkap dari tabel `users` dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Struktur Tabel Users

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel users, auto increment
full_name	–	60	Varchar	M	nama lengkap pengguna
email	–	30	Varchar	M	email pengguna
password	–	–	text	M	password
created_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

B Struktur Tabel Quiz_rules

Tabel `quiz_rules` merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan seluruh aturan, ketentuan, dan tata tertib yang berlaku selama peserta mengerjakan kuis. Aturan-aturan ini ditampilkan kepada peserta sebelum proses pengerjaan berlangsung, sehingga peserta dapat memahami hal-hal yang harus diperhatikan. Fungsi utama tabel ini adalah menyediakan daftar regulasi yang mengatur jalannya kuis agar proses penilaian berjalan adil, terstruktur, dan sesuai standar yang ditetapkan. Informasi yang dicatat dalam tabel mencakup judul aturan, isi atau penjelasan aturan, nomor urutan untuk menentukan susunan tampilan aturan, serta timestamps yang mencatat waktu pembuatan dan pembaruan data. Struktur lengkap dari tabel `quiz_rules` dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Struktur Tabel Quiz_rules

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel quiz_rules, auto increment
title	–	30	Varchar	M	judul tata tertib
content	–	–	text	M	isi tata tertib
rule_number	–	4 bytes (32-bit)	integer	M	nomor urut untuk mengatur urutan tampilan
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

C Struktur Tabel Quizzes

Tabel `quizzes` merupakan tabel utama yang menyimpan data master dari seluruh kuis yang dibuat dalam sistem. Tabel ini berfungsi sebagai pusat informasi

terkait setiap kuis, mulai dari identitas kuis, status, kategori, hingga konfigurasi pengaturannya. Melalui tabel ini, sistem dapat mengelola apakah sebuah kuis sedang aktif, masih dalam tahap pengaturan, atau dinonaktifkan sementara. Informasi yang disimpan mencakup judul kuis, status kuis (aktif, nonaktif, atau setup), kategori kuis seperti CORE, FE, atau BE, serta parameter penilaian seperti skor minimum kelulusan dan skor maksimal. Selain itu, tabel ini juga mencatat batas jumlah percobaan pengerjaan kuis, durasi waktu pengerjaan, serta *soft delete* flag untuk menandai kuis yang dihapus tanpa benar-benar menghilangkannya dari basis data. Tidak lupa, tabel ini menyertakan *timestamps* untuk mencatat waktu pembuatan dan pembaruan data, sehingga pengelolaan kuis dapat dilakukan secara transparan dan terstruktur. Struktur lengkap dari tabel *quizzes* dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Struktur Tabel Quizzes

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel quizzes, auto increment
title	–	30	Varchar	M	judul kuis. Jika tidak diisi, sistem otomatis menggunakan default "Basic Test"
status	–	20	enum	M	status kuis
category	–	10	enum	M	kategori kuis
passing_score	–	4 bytes (32-bit)	integer	M	nilai minimum untuk lulus
max_score	–	4 bytes (32-bit)	integer	M	nilai maksimum yang dapat dicapai
max_attempt	–	4 bytes (32-bit)	integer	M	jumlah percobaan yang diperbolehkan untuk mengerjakan kuis
test_duration	–	4 bytes (32-bit)	integer	M	durasi maksimal pengerjaan dalam satuan menit
is_deleted	–	1	boolean	M	penanda status data
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

D Struktur Tabel Progress_tracking

Tabel *progress_tracking* berfungsi untuk mencatat perkembangan proses konfigurasi atau penyusunan kuis oleh admin. Tabel ini membantu memonitor sejauh mana sebuah kuis telah disiapkan, sehingga admin atau penyusun soal dapat

mengetahui bagian mana yang sudah selesai dan bagian mana yang masih perlu dilengkapi. Dengan menyimpan setiap tahapan yang telah diselesaikan, admin dapat melanjutkan pekerjaan dengan aman tanpa khawatir progres hilang. Informasi yang disimpan mencakup ID kuis yang sedang dikonfigurasi, tahapan atau step terakhir yang telah diselesaikan dalam proses penyusunan, total tahapan yang harus ditempuh, serta status penyusunan seperti **IN PROGRESS**, **COMPLETED**, **CANCELLED**. Struktur lengkap dari tabel `progress_tracking` dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Struktur Tabel `Progress_tracking`

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel <code>progress_tracking</code> , auto increment
quiz_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel <code>quizzes</code>
current_step	–	4 bytes (32-bit)	Integer	M	langkah terakhir pada proses / flow
total_step	–	4 bytes (32-bit)	Integer	M	total langkah yang perlu diselesaikan
status	–	20	enum	M	status kuis
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

E Struktur Tabel `Quiz_results`

Tabel `quiz_results` berfungsi untuk menyimpan dan mencatat hasil akhir dari pengerjaan kuis oleh peserta. Selain itu, tabel ini juga memungkinkan admin atau pihak HR melakukan evaluasi hasil tes dengan lebih mudah, terstruktur, dan terdokumentasi dengan baik. Informasi yang disimpan di dalam tabel ini mencakup ID kuis yang dikerjakan, nama peserta, durasi pengerjaan, skor akhir yang berhasil dicapai, serta status hasil seperti **PASSED**, **FAILED**, atau kategori lain yang digunakan sistem. Tabel ini juga merekam timestamp kapan peserta mulai mengerjakan kuis, sehingga dapat digunakan untuk validasi waktu pengerjaan atau analisis perilaku peserta. Struktur lengkap dari tabel `quiz_results` dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Struktur Tabel Quiz_results

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel quiz_results, auto increment
quiz_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel quizzes
user_name	–	60	Varchar	M	nama peserta kuis
duration_seconds	–	4 bytes (32-bit)	Integer	M	durasi pengerjaan kuis
score	–	20	enum	M	nilai akhir yang diperoleh
status	–	20	enum	M	status quiz_results
taken_at	–	–	timestamp	M	waktu saat peserta mulai mengerjakan kuis
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

F Struktur Tabel Questions

Tabel `questions` digunakan untuk menyimpan seluruh daftar pertanyaan yang terkait dengan masing-masing kuis dalam sistem. Tabel ini memainkan peran penting sebagai sumber data utama yang menentukan isi dan struktur kuis. Setiap pertanyaan yang ditampilkan kepada peserta diambil dari tabel ini, termasuk informasi terkait opsi jawaban, nilai skor, serta jawaban yang dianggap benar. Informasi yang disimpan di dalam tabel ini mencakup ID kuis sebagai penghubung antar pertanyaan dengan kuis yang bersangkutan, isi atau konten pertanyaan, serta opsi jawaban yang disimpan dalam format JSON untuk fleksibilitas pengaturan pilihan. Tabel ini juga mencatat skor yang diberikan untuk jawaban benar maupun salah, jawaban yang benar secara eksplisit, serta URL gambar jika pertanyaan atau opsi memiliki elemen visual tambahan. Struktur lengkap dari tabel `questions` dapat dilihat pada Tabel 3.7.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Tabel 3.7. Struktur Tabel Questions

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel questions, auto increment
quiz_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel quizzes
question_text	–	–	text	M	pertanyaan kuis
options_json	–	–	json	M	pilihan jawaban kuis
score_wrong	–	4 bytes (32-bit)	Integer	M	nilai jika salah
score_correct	–	4 bytes (32-bit)	Integer	M	nilai jika benar
correct_answer_content	–	–	text	M	isi jawaban yang benar
question_image_url	–	–	text	O	url atau path gambar pendukung pertanyaan
options_image_url	–	–	text	O	url atau path untuk opsi jawaban
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

G Struktur Tabel Share_link

Tabel `share_link` digunakan untuk menyimpan tautan akses unik yang dikirimkan kepada setiap kandidat agar mereka dapat membuka dan mengerjakan kuis. Tabel ini memegang peran penting dalam proses distribusi kuis karena setiap kandidat menerima tautan yang berbeda dan hanya dapat digunakan dalam periode tertentu. Dengan sistem token yang tersimpan di tabel ini, keamanan akses menjadi lebih terjamin sekaligus memastikan bahwa hanya kandidat yang berhak yang dapat membuka kuis. Informasi yang disimpan dalam tabel ini mencakup ID kuis dan ID kandidat sebagai identitas relasi, token akses yang bersifat unik, tautan kuis yang akan diberikan kepada kandidat, serta waktu kedaluwarsa token sebagai batas keamanan. Struktur lengkap dari tabel `share_link` dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Struktur Tabel Share_link

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel share_link, auto increment
quiz_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel quizzes
candidate_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel candidates
token	–	–	text	M	token
link	–	–	text	M	link untuk tes
expired_at	–	–	timestamp	M	waktu expire token
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

H Struktur Tabel Proctoring_recordings

Tabel `proctoring_recordings` digunakan untuk menyimpan seluruh data rekaman video peserta yang diambil selama proses pengerjaan kuis sebagai bagian dari mekanisme pengawasan. Tabel ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan metadata rekaman, tetapi juga sebagai bukti pendukung apabila diperlukan verifikasi terhadap keaslian pengerjaan peserta. Melalui tabel ini, sistem dapat memastikan bahwa proses pengerjaan kuis berlangsung secara jujur dan sesuai ketentuan. Informasi yang dicatat dalam tabel ini meliputi ID kuis dan ID hasil kuis sebagai penghubung ke data pengerjaan, nama peserta yang terekam, serta URL penyimpanan video yang mengarah ke file di server atau penyimpanan cloud. Selain itu, metadata tambahan seperti ukuran file, durasi rekaman, status rekaman, serta timestamp pembuatan dan pengunggahan juga disimpan untuk memudahkan pengelolaan, pengecekan, dan pemantauan rekaman secara menyeluruh. Struktur lengkap dari tabel `proctoring_recordings` dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Struktur Tabel Proctoring_recordings

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel proctoring_recording, auto increment
quiz_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel quizzes
quiz_result_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel quiz_result
user_name	–	60	Varchar	M	nama pengguna
video_filename	–	–	text	M	nama file video
video_url	–	–	text	M	link video
file_size_bytes	–	4 bytes (32-bit)	integer	M	ukuran file video
duration_seconds	–	4 bytes (32-bit)	integer	M	durasi video
recording_status	–	20	varchar	M	status rekaman
uploaded_at	–	–	timestamp	M	waktu upload
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

I Struktur Tabel Candidates

Tabel `candidates` digunakan untuk menyimpan informasi para peserta yang akan mengikuti kuis dalam sistem. Tabel ini berperan penting sebagai pusat data identitas kandidat, sehingga sistem dapat melakukan proses verifikasi, pengiriman tautan kuis, hingga pencatatan hasil pengerjaan secara akurat dan

terstruktur. Melalui tabel ini, setiap peserta dapat dikenali secara unik dan dihubungkan dengan kuis yang mereka kerjakan maupun hasil evaluasinya. Informasi yang disimpan dalam tabel ini mencakup nama lengkap kandidat, alamat email yang digunakan untuk komunikasi serta pengiriman tautan kuis, dan nomor telepon sebagai kontak tambahan apabila diperlukan. Selain itu, disimpan pula timestamp pembuatan dan pembaruan data sebagai penanda waktu untuk kebutuhan audit dan pemantauan aktivitas dalam sistem. Struktur lengkap dari tabel *candidates* dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Struktur Tabel Candidates

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel <i>candidates</i> , auto increment
name	–	60	varchar	M	nama kandidat
email	–	30	varchar	M	email kandidat
phone_number	–	12	varchar	M	nomor telpon kandidat
created_at	–	–	timestamp	M	waktu pembuatan
updated_at	–	–	timestamp	M	waktu terakhir diperbarui

J Struktur Tabel Quiz_warnings

Tabel *quiz_warnings* digunakan untuk menyimpan seluruh catatan peringatan yang muncul selama peserta mengerjakan kuis. Tabel ini berfungsi sebagai bagian dari mekanisme pengawasan, sehingga setiap perilaku mencurigakan atau kondisi abnormal seperti membuka tab lain, mengecilkan jendela kuis, beralih ke aplikasi lain, atau aktivitas yang dapat mengindikasikan kecurangan dapat terdokumentasi dengan baik. Dengan adanya pencatatan ini, tim penilai dapat melakukan evaluasi integritas peserta secara lebih objektif dan transparan. Informasi yang disimpan dalam tabel ini meliputi ID hasil kuis sebagai penghubung antara peringatan dan sesi pengerjaan peserta, jenis peringatan yang terjadi, deskripsi yang menjelaskan detail situasi, serta waktu spesifik ketika peringatan tersebut muncul (*occurred_at*). Selain itu, timestamp pembuatan data turut dicatat untuk keperluan audit dan pelacakan historis. Struktur lengkap dari tabel *quiz_warnings* dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Struktur Tabel Quiz_warnings

Full Name	Field Type	Max Length	Data Type	M / O	Keterangan
id	Primary Key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	id unik untuk tabel Quiz_warnings, auto increment
quiz_result_id	foreign key	4 bytes (32-bit)	Integer	M	FK ke id tabel quiz_result
warning_type	—	20	varchar	M	jenis peringatan
description	—	—	text	M	deskripsi peringatan
occured_at	—	—	timestamp	M	waktu peringatan terjadi
created_at	—	—	timestamp	M	waktu pembuatan

3.3.4 Perancangan Algoritma (Pseudocode)

Bagian ini menyajikan pseudocode yang digunakan untuk menggambarkan alur logika proses utama dalam sistem. Pseudocode disusun untuk mempermudah pemahaman terhadap tahapan proses, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai cara kerja sistem secara konseptual.

A Modul Autentikasi

Modul autentikasi bertanggung jawab untuk memverifikasi identitas pengguna yang akan mengakses sistem. Proses autentikasi dijelaskan pada Algoritma A.1. Sistem menerima input berupa email dan password dari pengguna, kemudian melakukan hashing password menggunakan algoritma SHA-256 untuk dibandingkan dengan data yang tersimpan di database. Jika kredensial valid, sistem akan menghasilkan JWT (JSON Web Token) yang berisi informasi email pengguna beserta waktu terbit dan waktu kedaluwarsa token. Token tersebut disimpan dalam cookie dengan flag *HttpOnly* dan *Secure* untuk mencegah akses dari JavaScript dan memastikan transmisi hanya melalui HTTPS, sehingga meningkatkan keamanan sistem. Setelah autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard.

Algorithm A.1 Algoritma Autentikasi Pengguna

Require: Email, Password

Ensure: JWT token tersimpan dalam cookie

- 1: hashedPassword \leftarrow SHA-256(password)
 - 2: user \leftarrow ambil data pengguna berdasarkan email
 - 3: **if** user tidak ditemukan **atau** password tidak sesuai **then**
 - 4: **return** error “Invalid credentials”
 - 5: **end if**
 - 6: token \leftarrow generate JWT (email, waktu terbit, waktu kedaluwarsa)
 - 7: simpan token ke cookie (HttpOnly, Secure)
 - 8: catat log login pengguna
 - 9: **return** redirect ke halaman dashboard
-

Proses logout pengguna dijelaskan pada Algoritma A.2. Ketika pengguna melakukan logout, sistem terlebih dahulu mengidentifikasi pengguna yang sedang aktif berdasarkan informasi sesi. Selanjutnya, sistem menghapus cookie autentikasi yang berisi JWT token untuk memastikan pengguna tidak dapat mengakses sistem tanpa login ulang. Sesi pengguna kemudian diinvalidasi untuk mengakhiri seluruh aktivitas yang terkait dengan sesi tersebut. Setelah proses logout selesai, pengguna akan diarahkan kembali ke halaman login untuk memulai sesi baru jika diperlukan.

Algorithm A.2 Algoritma Logout Pengguna

Ensure: Cookie dihapus dan sesi diakhiri

- 1: user \leftarrow ambil pengguna dari sesi
 - 2: hapus cookie autentikasi
 - 3: invalidasi sesi
 - 4: **return** redirect ke halaman login
-

B Modul Quiz Management (Admin)

Modul quiz management menyediakan fungsionalitas bagi admin untuk mengelola quiz dalam sistem. Proses pembuatan quiz dilakukan secara bertahap melalui empat langkah: (1) pembuatan quiz dasar, (2) penambahan pertanyaan, (3) konfigurasi penilaian, dan (4) pengaturan aturan quiz. Pendekatan multi-step ini memastikan setiap komponen quiz dikonfigurasi dengan lengkap sebelum diaktifkan.

Algoritma B.1 menjelaskan proses pembuatan quiz yang dimulai dengan input judul dan kategori, dilanjutkan dengan penambahan pertanyaan beserta opsi jawaban, pengaturan sistem penilaian, dan diakhiri dengan konfigurasi aturan quiz. Setiap langkah menggunakan mekanisme transaksi basis data untuk menjaga konsistensi data, serta sistem progress tracking untuk memantau tahapan penyelesaian setup quiz. Setelah semua langkah selesai, status quiz diubah menjadi *ACTIVE* sehingga dapat digunakan oleh peserta.

Algorithm B.1 Algoritma Pembuatan Quiz

Require: Judul, Kategori, Pertanyaan, Konfigurasi Penilaian, Aturan

Ensure: Quiz aktif dan siap digunakan

```
1: // Langkah 1: Inisialisasi Quiz
2: buat quiz dengan status SETUP_IN_PROGRESS
3: simpan quiz ke database dan dapatkan quizId
4: // Langkah 2: Tambah Pertanyaan
5: for setiap pertanyaan do
6:     ekstraksi URL gambar dari konten
7:     simpan pertanyaan dengan opsi jawaban (format JSON)
8: end for
9: // Langkah 3: Konfigurasi Penilaian
10: validasi konfigurasi penilaian
11: perbarui quiz dengan aturan penilaian
12: // Langkah 4: Aktivasi Quiz
13: simpan aturan quiz
14: ubah status quiz menjadi ACTIVE
15: return quizId
```

Selain pembuatan quiz, modul ini juga menyediakan fungsi pengelolaan quiz yang sudah ada. Algoritma B.2 menjelaskan operasi edit dan delete quiz. Operasi edit mengembalikan quiz ke mode setup untuk modifikasi, sedangkan operasi delete menggunakan pendekatan *soft delete* dengan mengubah status quiz menjadi *ARCHIVED* dan menginvalidasi seluruh share link terkait untuk menjaga integritas data historis.

Algorithm B.2 Algoritma Pengelolaan Quiz

Require: Quiz ID, Operasi (EDIT/DELETE)

Ensure: Quiz diperbarui atau diarsipkan

```
1: quiz ← ambil data quiz berdasarkan quizId
2: if operasi = EDIT then
3:     kembalikan quiz ke mode setup
4:     return redirect ke langkah 1
5: else if operasi = DELETE then
6:     ubah status quiz menjadi ARCHIVED
7:     invalidasi seluruh share link terkait
8:     catat log penghapusan
9:     return sukses
10: end if
```

C Modul Pengambilan Quiz (Kandidat)

Modul pengambilan quiz mengelola seluruh proses pengerjaan quiz oleh kandidat, mulai dari akses menggunakan token hingga penampilan hasil akhir. Proses ini dirancang untuk memastikan integritas pengerjaan quiz melalui validasi akses, monitoring aktivitas kandidat, dan sistem proctoring.

Algoritma C.1 menjelaskan alur lengkap pengambilan quiz yang dimulai dengan validasi token akses. Sistem memeriksa keabsahan token, status quiz, dan jumlah percobaan kandidat sebelum mengizinkan akses. Setelah kandidat menyetujui tata tertib, sistem mempersiapkan pertanyaan dengan mengacak urutan opsi jawaban untuk mencegah kecurangan. Selama pengerjaan, sistem mencatat setiap peringatan terhadap kandidat (seperti perpindahan tab atau aktivitas mencurigakan) dan merekam video proctoring jika diaktifkan. Setelah kandidat mengirimkan jawaban, sistem menghitung skor berdasarkan konfigurasi penilaian dan menentukan status kelulusan.

Algorithm C.1 Algoritma Pengambilan Quiz

Require: Token akses, Jawaban kandidat

Ensure: Hasil quiz tersimpan dan ditampilkan

```
1: // Fase 1: Validasi Akses
2: validasi token dan cek kedaluwarsa
3: quiz ← ambil data quiz berdasarkan token
4: if quiz tidak aktif atau percobaan melebihi batas then
5:     return error akses ditolak
6: end if
7: simpan quizId dan candidateId ke sesi
8: // Fase 2: Persiapan Quiz
9: pertanyaan ← ambil pertanyaan berdasarkan konfigurasi pool
10: acak urutan opsi jawaban untuk setiap pertanyaan
11: // Fase 3: Pengerjaan dan Monitoring
12: while kandidat mengerjakan quiz do
13:     rekam video proctoring
14:     if terdeteksi aktivitas mencurigakan then
15:         catat peringatan kandidat
16:     end if
17: end while
18: // Fase 4: Penilaian
19: skor ← hitung berdasarkan jawaban dan konfigurasi penilaian
20: sesuaikan skor dengan batas minimum dan maksimum
21: status ← tentukan kelulusan berdasarkan passing grade
22: simpan hasil quiz dengan skor dan status
23: return tampilkan thank you message
```

Sistem proctoring dijelaskan pada Algoritma C.2. Fitur ini mencatat setiap aktivitas mencurigakan kandidat selama pengerjaan quiz, seperti perpindahan tab, penggunaan aplikasi lain, atau deteksi wajah ganda. Setiap peringatan dicatat dengan timestamp dan deskripsi detail untuk keperluan review admin. Jika proctoring video diaktifkan, sistem akan mengunggah rekaman video kandidat ke penyimpanan cloud dan menyimpan metadata rekaman untuk analisis lebih lanjut.

Algorithm C.2 Algoritma Sistem Proctoring

Require: Quiz Result ID, Jenis peringatan, File video (opsional)

Ensure: Peringatan dan video tersimpan

```
1: if terdeteksi aktivitas mencurigakan then
2:   simpan data peringatan dengan timestamp
3:   catat jenis peringatan (tab switch, dll)
4: end if
5: if video proctoring aktif then
6:   validasi file video
7:   unggah video ke cloud storage
8:   simpan metadata rekaman (URL, durasi, ukuran file)
9: end if
10: return sukses
```

D Modul Share Link (Admin)

Modul share link menyediakan mekanisme distribusi quiz kepada kandidat melalui link akses unik yang dikirimkan via email. Setiap link bersifat personal dan memiliki masa berlaku tertentu untuk menjaga keamanan dan kontrol akses quiz.

Algoritma D.1 menjelaskan proses pembuatan dan pengiriman link quiz. Sistem memvalidasi keberadaan dan status quiz sebelum membuat link. Untuk setiap kandidat, sistem mengidentifikasi atau membuat data kandidat baru berdasarkan email, kemudian menghasilkan token akses unik yang berisi informasi quiz, kandidat, dan waktu kedaluwarsa. Token ini dienkripsi untuk mencegah manipulasi dan dibentuk menjadi URL lengkap yang dapat langsung diakses kandidat. Link tersebut dikirimkan melalui email undangan yang berisi instruksi pengerjaan quiz. Setiap share link yang dibuat dicatat dalam sistem untuk keperluan tracking dan audit, termasuk status pengiriman email dan waktu akses kandidat.

Algorithm D.1 Algoritma Generate dan Kirim Link Quiz

Require: Quiz ID, Email Kandidat, Waktu Kedaluwarsa

Ensure: Share link quiz terkirim ke kandidat

- 1: validasi quiz dan cek status aktif
 - 2: **if** quiz tidak aktif **then**
 - 3: **return** error quiz tidak tersedia
 - 4: **end if**
 - 5: kandidat \leftarrow cari atau buat data kandidat berdasarkan email
 - 6: token \leftarrow generate token unik (quizId, candidateId, expiry)
 - 7: enkripsi token untuk keamanan
 - 8: shareLink \leftarrow bentuk URL lengkap dengan token
 - 9: simpan data share link ke database
 - 10: kirim email undangan dengan shareLink ke kandidat
 - 11: catat log pengiriman (timestamp, status)
 - 12: **return** sukses
-

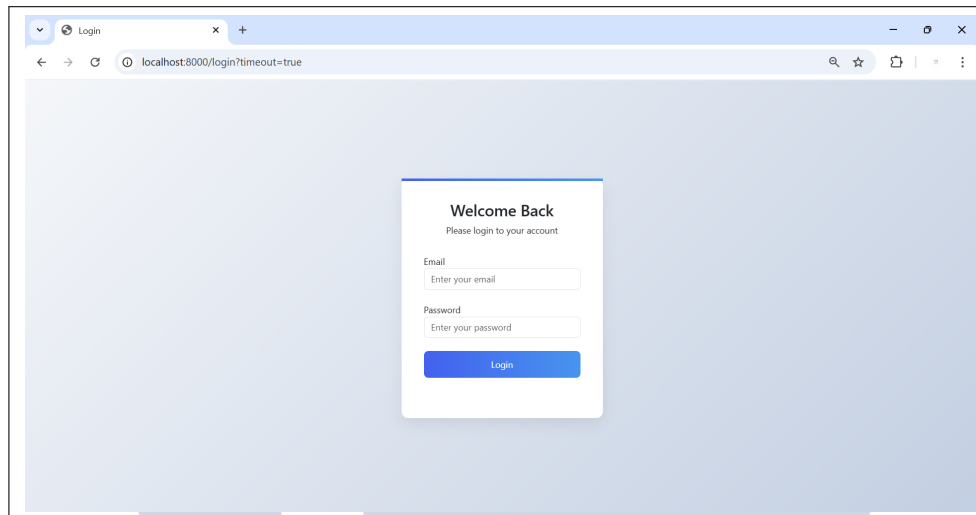
3.3.5 Perancangan Antarmuka Pengguna (Frontend Design)

Pasca penyelesaian fase perancangan basis data, fokus beralih pada pengembangan antarmuka pengguna (user interface). Dalam tahap ini, desain visual diimplementasikan menggunakan template engine Thymeleaf yang terintegrasi secara native dengan framework Spring Boot. Sinergi kedua teknologi ini memungkinkan terciptanya tampilan web yang tidak hanya interaktif dan dinamis, tetapi juga responsif terhadap berbagai perangkat pengguna.

A Tampilan Login

Bagian ini menjelaskan tampilan halaman login yang digunakan khusus oleh admin untuk mengakses sistem. Halaman login berfungsi sebagai pintu utama autentikasi, di mana admin harus memasukkan kredensial yang valid sebelum memperoleh akses ke fitur manajemen sistem. Antarmuka dirancang sederhana agar mudah digunakan, sementara keamanan dijaga melalui penggunaan JSON Web Token (JWT) sebagai metode autentikasi. Setelah admin berhasil login, token disimpan di sisi klien dan digunakan untuk mengakses fitur secara aman. Sistem juga menerapkan mekanisme idle timeout selama lima menit yang secara otomatis mengeluarkan admin jika tidak ada aktivitas, sehingga meminimalkan

potensi penyalahgunaan akses.

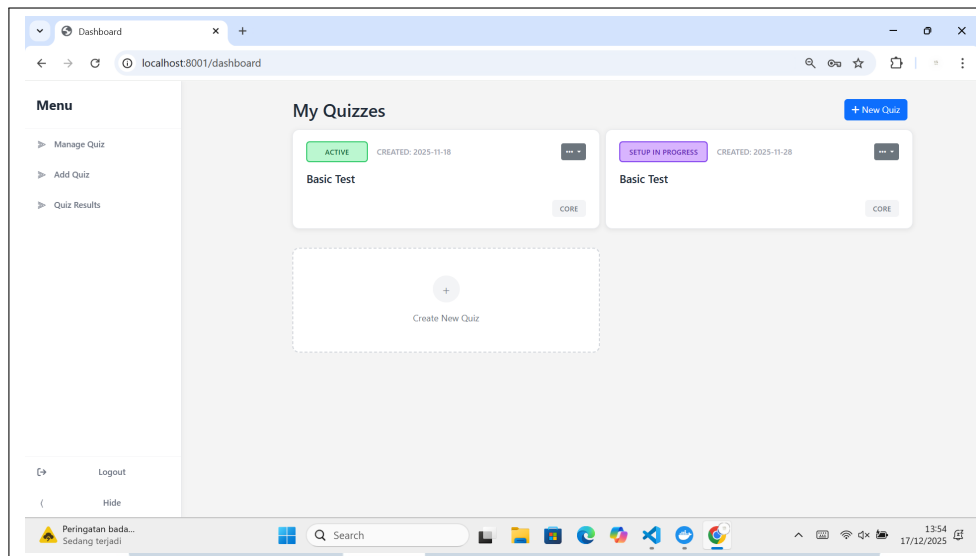


Gambar 3.9. Tampilan *Login*

Gambar 3.9 menampilkan halaman login utama yang digunakan oleh admin. Pada halaman ini, admin diminta untuk memasukkan email dan password sebagai kredensial untuk melakukan proses autentikasi. Sistem kemudian akan memvalidasi kecocokan email dan password yang dimasukkan. Apabila data yang diberikan valid, admin akan berhasil masuk ke dalam sistem. Sebaliknya, jika data tidak sesuai, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta admin untuk mengulangi proses pengisian kredensial.

B Tampilan Dashboard Admin

Bagian ini menjelaskan tampilan halaman dashboard untuk admin, yaitu halaman utama yang muncul setelah admin berhasil masuk ke dalam sistem. Dashboard ini berfungsi sebagai pusat kendali bagi admin untuk mengelola seluruh komponen yang berkaitan dengan kuis kandidat.

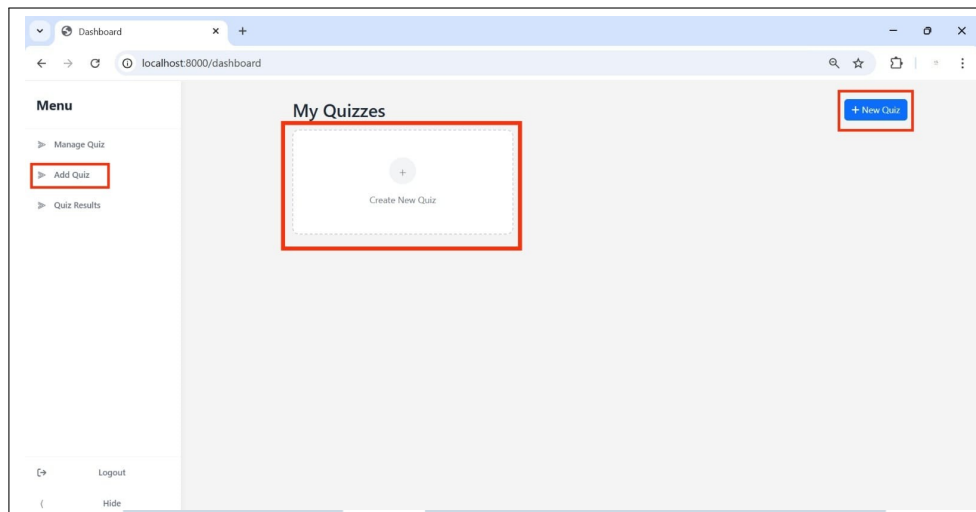


Gambar 3.10. Tampilan Dashboard Admin

Pada Gambar 3.10, admin dapat melakukan berbagai aktivitas penting seperti membuat dan mengatur kuis, serta melihat rangkuman hasil tes yang telah diselesaikan oleh kandidat. Dashboard juga dilengkapi dengan sidebar navigasi yang menyediakan akses cepat ke fitur-fitur manajemen utama, seperti halaman pengelolaan kuis dan halaman hasil kuis. Sidebar tersebut bersifat responsif dan dapat dikecilkan untuk memberikan tampilan layar yang lebih luas atau ketika admin tidak memerlukan menu navigasi secara penuh. Selain itu, tersedia pula fitur logout yang memungkinkan admin keluar dari sistem dengan aman. Sebelum proses logout dilakukan, sistem akan menampilkan dialog konfirmasi untuk memastikan bahwa admin benar-benar ingin keluar. Mekanisme ini membantu mencegah kesalahan klik serta memastikan bahwa proses logout dilakukan secara disengaja.

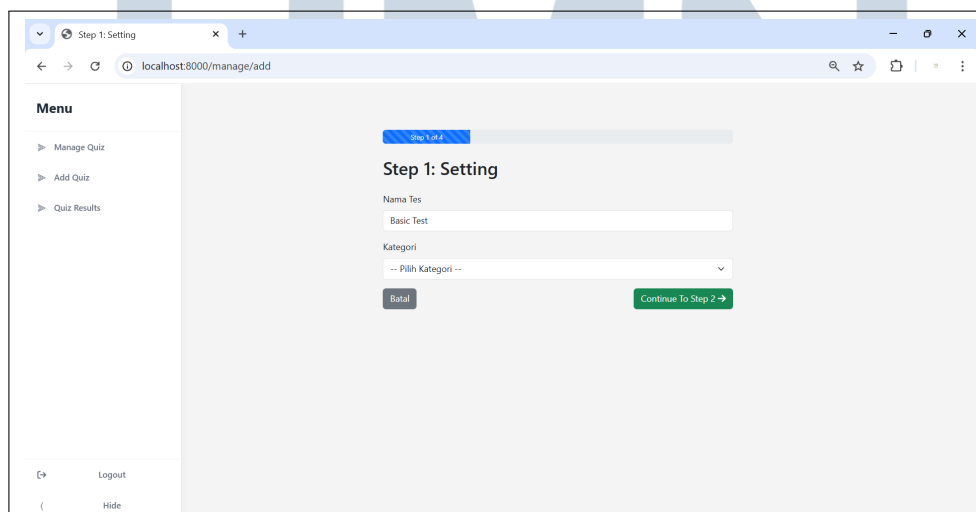
C Tampilan Quiz Management Admin

Bagian ini menjelaskan tampilan halaman Quiz Management yang digunakan oleh admin untuk mengelola seluruh kuis yang tersedia dalam sistem. Melalui halaman ini, admin dapat membuat, mengedit, menghapus, serta melihat informasi penting terkait kuis seperti judul, durasi, jumlah soal, dan statusnya.



Gambar 3.11. Tampilan Quiz Management Admin

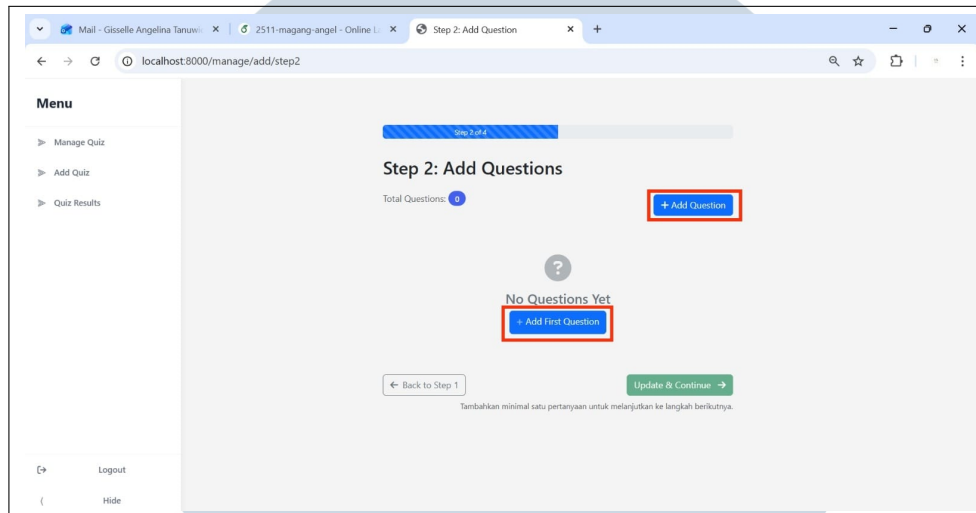
Pada Gambar 3.11 terlihat bahwa sistem menyediakan beberapa cara bagi admin untuk menambahkan kuis baru. Admin dapat langsung mengklik card kuis kosong yang berfungsi sebagai pintasan pembuatan kuis, menggunakan tombol New Quiz yang berada di bagian kanan atas halaman, atau menambahkannya melalui menu Add Quiz pada sidebar. Setelah memilih salah satu metode tersebut, admin akan diarahkan ke alur pembuatan kuis yang terdiri dari empat stage, mulai dari pengisian informasi dasar, penyusunan pertanyaan, pengaturan kuis, hingga penentuan aturan.



Gambar 3.12. Tampilan Tahap 1 Quiz Management Admin

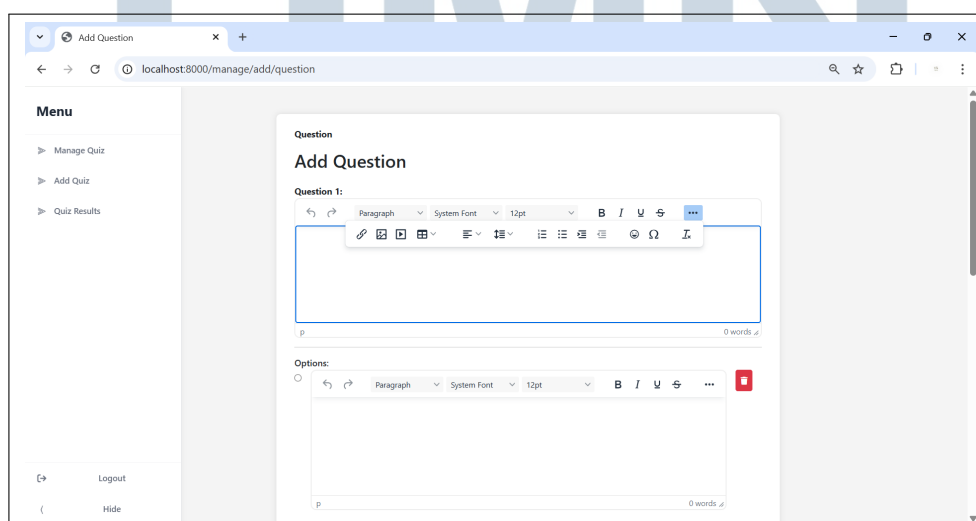
Gambar 3.12 menunjukkan tampilan tahap pertama dalam proses pembuatan kuis. Pada tahap ini, sistem secara otomatis memberikan nama tes berupa "Basic

Test” sebagai nilai default, namun admin dapat mengubahnya sesuai kebutuhan. Selain itu, admin juga dapat memilih kategori kuis, yang untuk saat ini terdiri dari tiga opsi utama, yaitu FE, BE, dan CORE.



Gambar 3.13. Tampilan Tahap 2 Quiz Management Admin

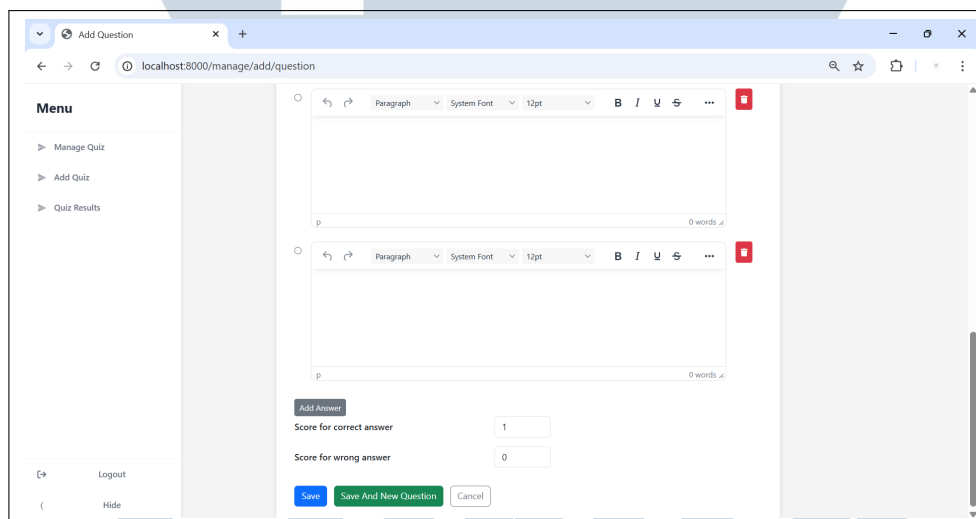
Gambar 3.13 menunjukkan tampilan tahap kedua dalam proses pembuatan kuis, yaitu tahap penambahan pertanyaan. Pada tahap ini, admin dapat mulai menambahkan daftar pertanyaan yang akan digunakan dalam kuis. Jika belum ada pertanyaan yang dimasukkan, sistem akan menampilkan tampilan kosong beserta keterangan bahwa kuis harus memiliki minimal satu pertanyaan. Admin dapat menambahkan pertanyaan baru dengan menekan tombol yang tersedia.



Gambar 3.14. Tampilan Add Question Quiz Management Admin

Gambar 3.14 menunjukkan tampilan halaman untuk menambahkan pertanyaan pada kuis. Pada bagian ini, sistem menggunakan TinyMCE, yaitu sebuah rich text editor (WYSIWYG editor) yang memungkinkan admin menuliskan pertanyaan dan opsi jawaban dengan format yang lebih fleksibel. Melalui TinyMCE, admin dapat menambahkan berbagai elemen seperti teks berformat (bold, italic, underline), gambar, tabel, daftar, simbol, maupun tautan eksternal secara langsung melalui toolbar yang tersedia.

Selain itu, ketika admin menambahkan gambar melalui TinyMCE, sistem akan menyimpan gambar tersebut ke MinIO, yaitu layanan penyimpanan berbasis objek yang digunakan oleh sistem. Setiap gambar akan disimpan dalam folder khusus per pertanyaan, sehingga struktur penyimpanan lebih terorganisir dan memudahkan proses manajemen file, termasuk penghapusan, penggantian, atau pemanggilan ulang konten pada pertanyaan tertentu.

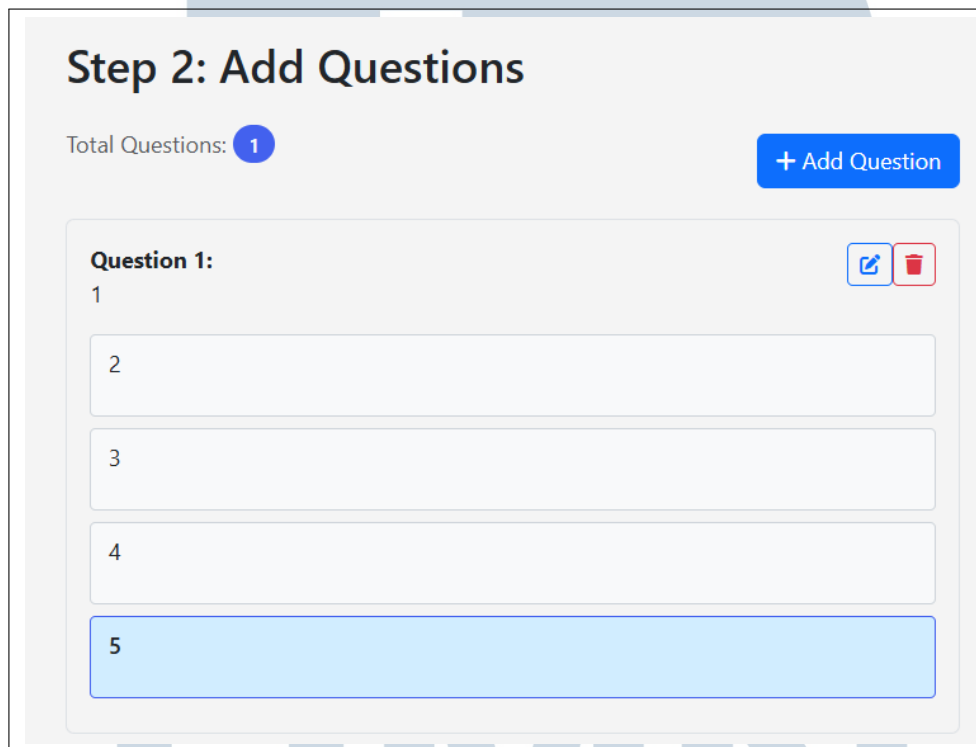


Gambar 3.15. Tampilan Add Question Quiz Management Admin

Gambar 3.15 menunjukkan tampilan bagian pengaturan skor dan opsi jawaban untuk setiap pertanyaan. Pada bagian ini, admin dapat menentukan skor untuk jawaban benar maupun skor untuk jawaban salah, sehingga sistem mampu menghitung nilai secara otomatis setelah kandidat menyelesaikan kuis. Admin juga dapat menambah atau menghapus opsi jawaban sesuai kebutuhan. Secara default, sistem menyediakan empat opsi jawaban, namun jumlah tersebut dapat disesuaikan menggunakan tombol tambah atau hapus opsi.

Di bagian bawah halaman terdapat tiga tombol utama yang membantu proses pengelolaan pertanyaan. Tombol "Save" digunakan untuk menyimpan

pertanyaan yang sedang dibuat dan membawa admin kembali ke tahap kedua, yaitu halaman daftar pertanyaan. Tombol "Save and New Question" menyimpan pertanyaan yang sedang dikerjakan namun mempertahankan admin tetap berada pada halaman yang sama, sehingga proses penambahan pertanyaan berikutnya dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien. Sementara itu, tombol "Cancel" berfungsi untuk membatalkan proses penambahan pertanyaan dan kembali ke tahap kedua tanpa menyimpan perubahan apa pun.



The screenshot displays the 'Step 2: Add Questions' section of the Quiz Management Admin interface. At the top, it indicates 'Total Questions: 1' and provides a '+ Add Question' button. Below this, a list of questions is shown. The first question, labeled 'Question 1:', has a text input field containing '1'. To the right of the question list are 'Edit' and 'Delete' icons. Below the question text, there are five input fields for answers, numbered 2 through 6. The fifth input field is currently selected and highlighted with a blue border.

Gambar 3.16. Tampilan Tahap 2 Quiz Management Admin

Gambar 3.16 menunjukkan tampilan halaman setelah sebuah pertanyaan berhasil disimpan. Pada tahap ini, pertanyaan yang telah ditambahkan akan muncul dalam bentuk daftar lengkap beserta opsi jawabannya dan penanda jawaban yang benar. Tampilan ini memudahkan admin untuk meninjau kembali seluruh pertanyaan yang sudah dibuat sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya dalam proses pembuatan kuis.

Setiap pertanyaan juga dilengkapi dengan dua tindakan utama, yaitu "Edit" dan "Delete". Tombol "Edit" akan membawa admin kembali ke halaman pengeditan pertanyaan, dengan tampilan dan fitur yang sama seperti saat pertama kali membuat pertanyaan, sehingga admin dapat memperbaiki teks, opsi jawaban, skor, atau elemen lain tanpa harus menghapus dan membuat ulang. Sementara

itu, tombol "Delete" digunakan untuk menghapus pertanyaan dari daftar. Ketika tombol ini diklik, sistem akan menampilkan modal konfirmasi untuk memastikan apakah admin benar-benar ingin menghapus pertanyaan tersebut, sehingga tindakan penghapusan tidak dilakukan secara tidak sengaja.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8000/manage/add/step3`. The page is titled "Step 3: Time & Grading Criteria" and is part of a 4-step process. On the left, there is a "Menu" sidebar with options: "Manage Quiz", "Add Quiz", and "Quiz Results". At the bottom of the sidebar are "Logout" and "Hide" links. The main content area contains two sections: "Grade / Passing Score" and "Test Duration & Settings". The "Grade / Passing Score" section has input fields for "Passing Score (%)" (value: 10) and "Maximum Score (%)" (value: 100). The "Test Duration & Settings" section has input fields for "Time to complete the test (minutes)" (value: 1), "Maximum Attempt" (value: 1), and "Number of Questions to Display (Total: 1 questions)" (value: 1).

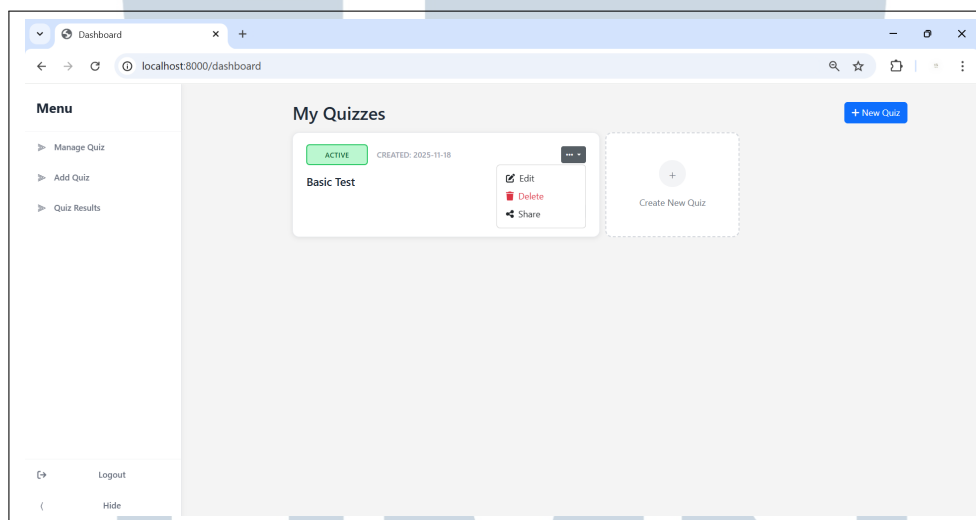
Gambar 3.17. Tampilan Tahap 3 Quiz Management Admin

Gambar 3.17 menunjukkan tampilan tahap selanjutnya setelah seluruh pertanyaan berhasil dibuat. Pada tahap ini, admin dapat menentukan berbagai pengaturan penting untuk kuis, seperti menetapkan nilai minimum yang harus dicapai peserta agar dinyatakan lulus, menentukan jumlah maksimal percobaan yang diperbolehkan untuk mengerjakan kuis, serta mengatur durasi pengerjaan kuis.

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8000/manage/add/step4`. The page is titled "Step 4: Rules" and is part of a 4-step process. On the left, there is a "Menu" sidebar with options: "Manage Quiz", "Add Quiz", and "Quiz Results". At the bottom of the sidebar are "Logout" and "Hide" links. The main content area contains three "Rule" forms. Each form has a "Rule Title" field and a "Rule Content" field. The first rule has the title "Ketentuan Umum" and content "Tes ini merupakan bagian dari proses seleksi penerimaan karyawan di PT. Soluix Finteknologi Indonesia." The second rule has the title "Jumlah Soal" and content "Tes terdiri dari (QUESTION_COUNT) soal." The third rule is partially visible with the title "Maksimal..." and empty content.

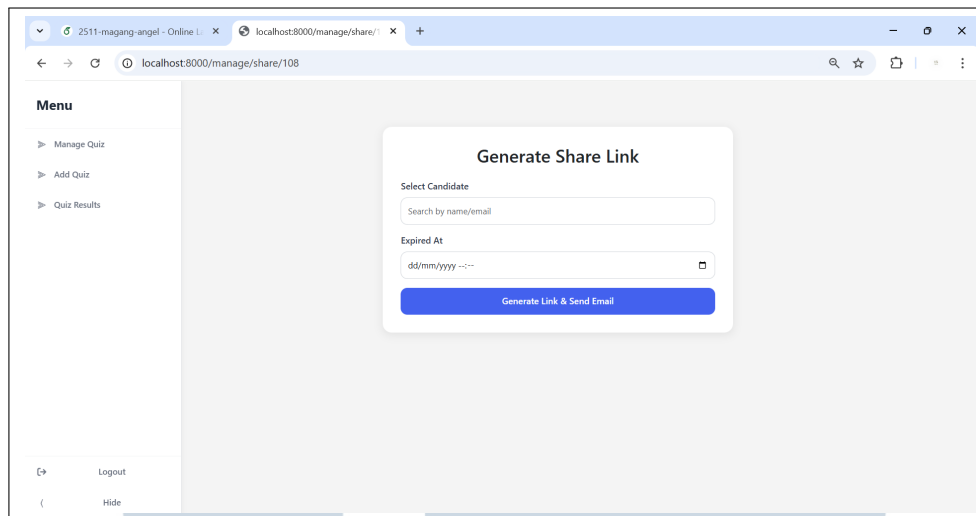
Gambar 3.18. Tampilan Tahap 4 Quiz Management Admin

Gambar 3.18 menunjukkan tampilan tahap selanjutnya, yaitu bagian tata tertib. Pada tahap ini, sistem sudah menyediakan daftar aturan default yang ditampilkan secara otomatis karena tata tertib umumnya jarang mengalami perubahan. Meskipun demikian, admin tetap dapat mengubah isi aturan apabila diperlukan, dan perubahan ini bersifat global sehingga akan berlaku untuk seluruh kuis. Untuk elemen yang berbeda di setiap kuis, seperti jumlah soal, atau durasi pengerjaan, sistem menggunakan variabel khusus yang nilainya akan diambil dari basis data. Dengan demikian, aturan yang ditampilkan kepada peserta dapat menyesuaikan konfigurasi kuis masing-masing secara otomatis tanpa perlu mengedit ulang tata tertib satu per satu.



Gambar 3.19. Tampilan Quiz Management Admin

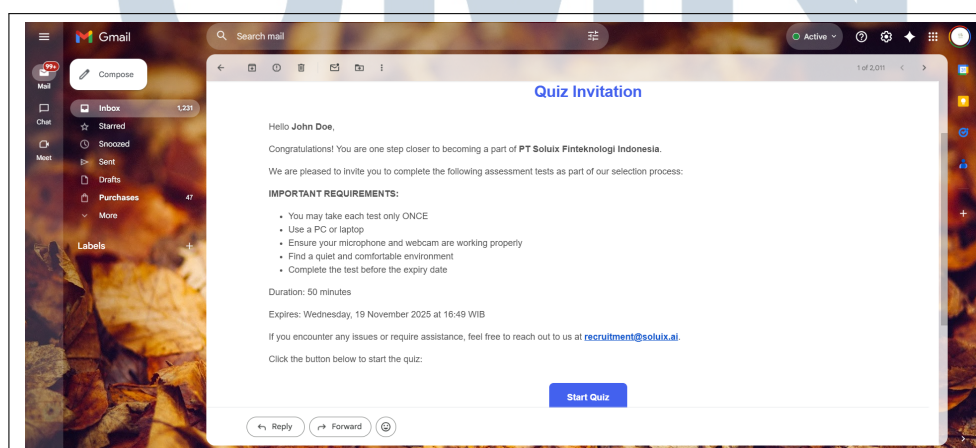
Setelah tahap keempat selesai, proses pembuatan kuis dinyatakan lengkap. Kuis tersebut kemudian akan muncul pada halaman utama di menu manajemen kuis. Pada Gambar 3.19, kuis yang telah dibuat dapat dikelola melalui tombol titik tiga yang tersedia pada setiap kuis. Melalui menu tersebut, admin dapat memilih beberapa aksi, yaitu "Edit", "Delete", dan "Share". Opsi "Edit" akan membawa admin kembali ke alur pembuatan kuis dengan data yang sudah diisi sebelumnya, sehingga memudahkan proses pembaruan tanpa harus mengulang dari awal. Opsi "Delete" akan menampilkan modal konfirmasi sebelum kuis benar-benar dihapus untuk mencegah kesalahan. Sementara itu, opsi "Share" digunakan untuk menghasilkan tautan khusus yang dapat dibagikan kepada kandidat sebagai akses untuk mengikuti tes.



Gambar 3.20. Tampilan Share Link

Gambar 3.20 menunjukkan tampilan halaman Share yang digunakan untuk mendistribusikan kuis kepada kandidat. Pada halaman ini, admin dapat memilih kandidat yang akan menerima akses kuis melalui fitur pencarian yang menampilkan daftar kandidat secara dinamis ketika admin mulai mengetik nama kandidat tersebut. Setelah kandidat dipilih, admin juga perlu menentukan batas waktu kedaluwarsa dari tautan kuis.

Setelah seluruh data diisi, sistem akan menghasilkan sebuah tautan unik yang berisi token JWT sebagai mekanisme autentikasi dan validasi akses. Tautan tersebut secara otomatis dikirimkan kepada kandidat melalui email, sehingga kandidat dapat langsung mengakses dan mengerjakan tes sesuai batas waktu yang telah ditentukan.



Gambar 3.21. Tampilan Email

Gambar 3.21 menunjukkan contoh email yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem setelah admin membagikan kuis kepada kandidat. Pada email ini, kandidat dapat melihat informasi mengenai ketentuan kuis, seperti durasi pengerjaan, jumlah percobaan yang diperbolehkan, dan batas waktu akses. Di bagian bawah email, terdapat sebuah button "Start Quiz" yang berfungsi sebagai tautan untuk memulai tes.

D Tampilan Tes Kandidat

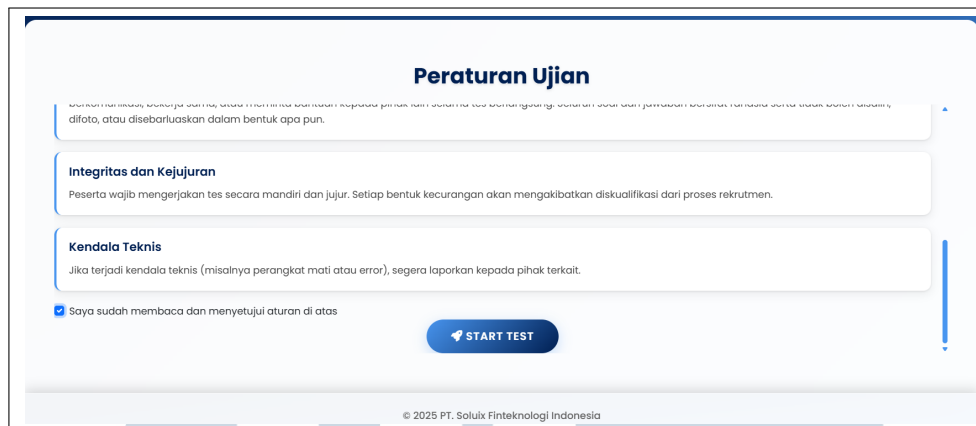
Bagian ini menjelaskan tampilan yang akan dilihat oleh kandidat selama proses pengerjaan tes, dimulai dari halaman sambutan hingga tampilan utama untuk mengerjakan soal.



Gambar 3.22. Tampilan Awal Tes Kandidat

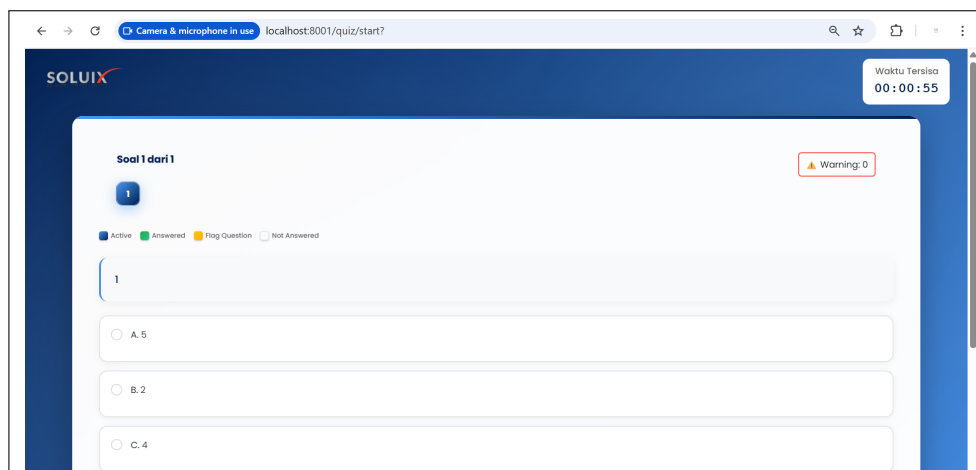
Gambar 3.22 menunjukkan halaman yang muncul ketika kandidat menekan tombol pada email sebelumnya. Kandidat akan diarahkan ke halaman sambutan tes, kandidat dapat menekan tombol "Mulai" untuk melanjutkan ke halaman berikutnya.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 3.23. Tampilan Peraturan Tes Kandidat

Gambar 3.23 menunjukkan halaman yang muncul setelah kandidat menekan tombol “Mulai”. Pada tahap ini, kandidat diarahkan untuk membaca terlebih dahulu seluruh aturan dan ketentuan yang berlaku selama pengerjaan tes. Di bagian bawah halaman, terdapat opsi untuk menyetujui aturan tersebut. Kandidat hanya dapat melanjutkan ke tahap berikutnya setelah memberikan persetujuan. Setelah kandidat memberikan persetujuan, tombol “Start Test” dapat ditekan untuk memulai tes dan masuk ke halaman pengerjaan soal.

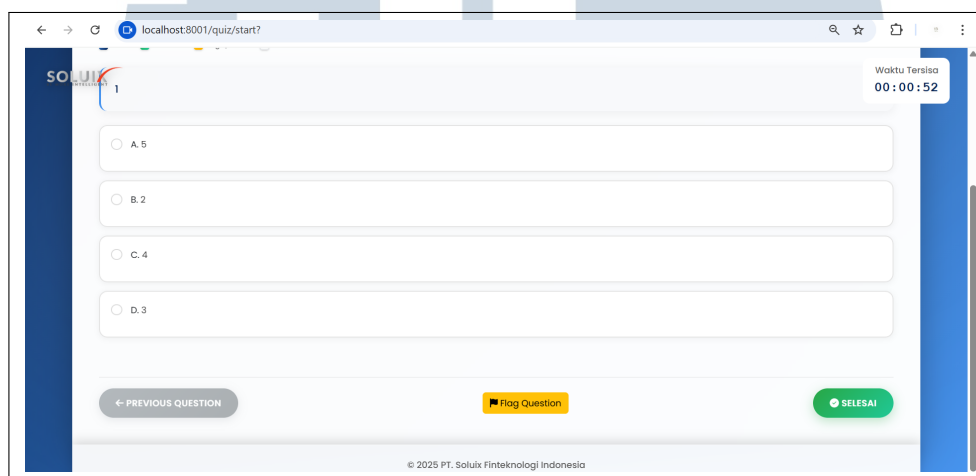


Gambar 3.24. Tampilan Tes Kandidat (Bagian 1)

Gambar 3.24 menampilkan halaman pengerjaan tes untuk kandidat. Sebelumnya, kandidat diharuskan menyetujui penggunaan mikrofon dan kamera, sesuai kebutuhan pengawasan tes. Di bagian kanan atas halaman, terdapat informasi mengenai waktu tersisa untuk menyelesaikan tes, sehingga kandidat dapat mengatur waktu pengerjaannya dengan baik. Halaman ini menampilkan jumlah

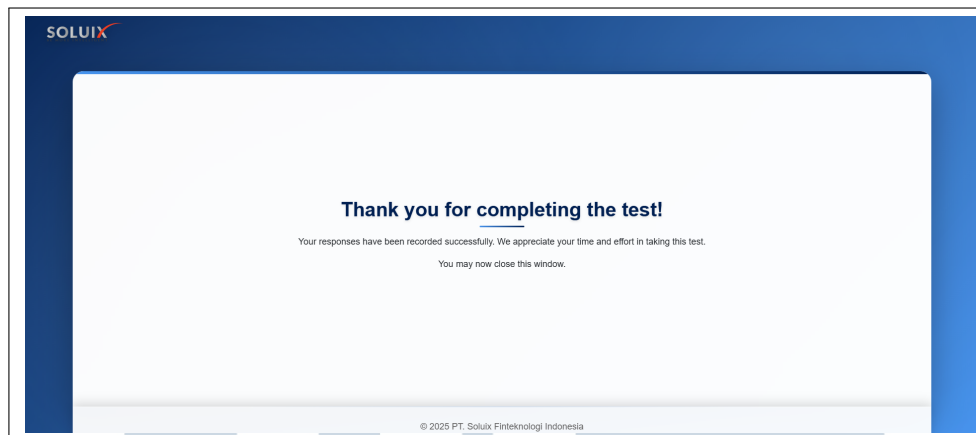
total pertanyaan, pertanyaan yang sedang dikerjakan, serta pilihan jawaban yang tersedia. Kandidat dapat berpindah-pindah antara soal-soal, memungkinkan mereka untuk meninjau atau mengubah jawaban sebelum mengakhiri tes.

Selain itu, halaman ini dilengkapi dengan warning counter yang akan mencatat pelanggaran seperti berpindah tab atau membuka jendela yang tidak diperbolehkan. Setiap pelanggaran akan menambah hitungan warning dan dicatat dalam sistem. Jika waktu pengerjaan habis, sistem akan secara otomatis melakukan auto-submit untuk semua jawaban yang telah dijawab.



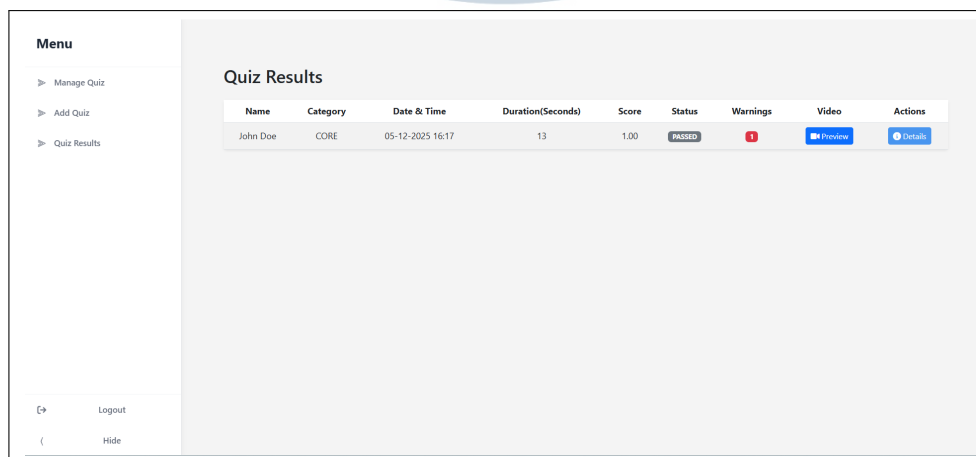
Gambar 3.25. Tampilan Tes Kandidat (Bagian 2)

Gambar 3.25 menampilkan navigasi yang tersedia di bagian bawah halaman pengerjaan tes. Di sini, kandidat dapat menggunakan tombol “Previous Question” untuk kembali ke pertanyaan sebelumnya, atau tombol “Next Question” untuk melanjutkan ke pertanyaan selanjutnya. Apabila kandidat merasa ragu terhadap jawabannya, tersedia juga opsi “Flag Question” untuk menandai soal tersebut agar dapat ditinjau kembali sebelum mengakhiri tes. Pada soal terakhir, halaman akan menampilkan tombol “Submit” yang memungkinkan kandidat mengirimkan semua jawaban mereka.



Gambar 3.26. Tampilan Akhir Tes Kandidat

Gambar 3.26 menampilkan halaman akhir yang muncul setelah kandidat menyelesaikan tes. Halaman ini berisi ucapan terima kasih kepada kandidat atas partisipasinya, serta konfirmasi bahwa semua jawaban telah berhasil disubmit. Dengan adanya halaman ini, kandidat mendapatkan kepastian bahwa proses tes telah selesai dengan baik, sekaligus menutup pengalaman pengerjaan tes secara resmi dan terstruktur.



Gambar 3.27. Tampilan Quiz Results

Gambar 3.27 menampilkan halaman yang menyajikan informasi detail mengenai hasil tes kandidat. Halaman ini mencakup score yang diperoleh, durasi pengerjaan tes, jumlah warning yang tercatat, serta status kelulusan kandidat. Selain itu, admin dapat melihat rekaman dari sesi tes untuk meninjau jalannya pengerjaan mereka. Tersedia juga tombol “Detail” yang memungkinkan admin untuk mengakses informasi lebih mendalam mengenai tes nya.

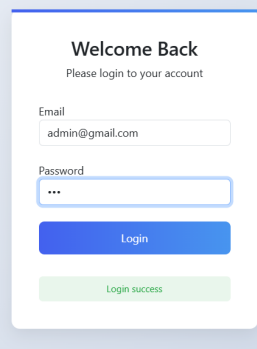
3.3.6 Hasil Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional dilakukan untuk memvalidasi bahwa setiap fitur dalam sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian menggunakan metode black box testing dengan fokus pada verifikasi input dan output tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Setiap modul diuji dengan berbagai skenario, termasuk kondisi normal dan kondisi error, untuk memastikan sistem dapat menangani berbagai situasi dengan baik.

A Pengujian Modul Autentikasi

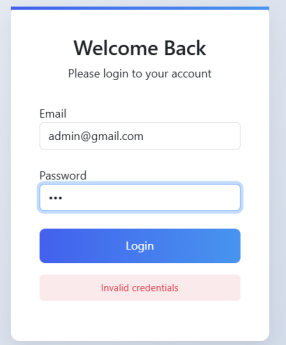
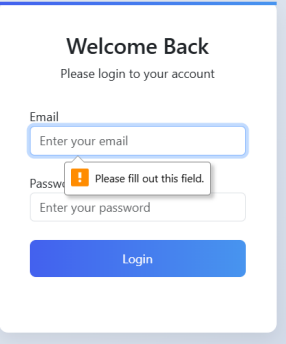
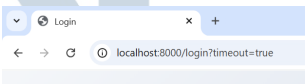
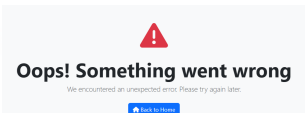
Pengujian modul autentikasi dilakukan untuk memvalidasi proses login dan logout pengguna, serta memastikan sistem keamanan akses halaman berfungsi dengan baik. Pengujian mencakup skenario positive testing untuk memverifikasi alur normal autentikasi, dan negative testing untuk memastikan sistem dapat menangani input yang tidak valid serta mencegah akses tidak sah ke halaman yang memerlukan autentikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur autentikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi kebutuhan sistem.

Tabel 3.12. Hasil Pengujian Modul Autentikasi

Sub Modul	Test Case	Test Type	Status	Keterangan
Login	Login dengan email terdaftar dan password yang valid	Positive	Berhasil	

Berlanjut ke halaman berikutnya

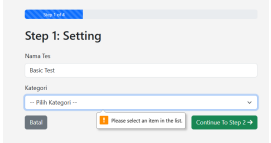
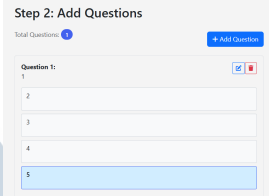
Tabel 3.12 – Lanjutan dari halaman sebelumnya

Sub Modul	Test Case	Test Type	Status	Keterangan
Login	Login dengan email yang tidak terdaftar atau password yang salah	Negative	Berhasil	
Login	Login dengan field kosong	Negative	Berhasil	
Logout	Logout	Positive	Berhasil	Redirect ke login & token JWT hilang
Session Management	Akses Halaman Protected Tanpa Login	Negative	Berhasil	Redirect ke login
Session Management	Auto logout setelah tidak ada aktivitas	Positive	Berhasil	
Database	Error di koneksi database	Negative	Berhasil	

B Pengujian Modul Quiz Management (Admin)

Pengujian modul quiz management dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas pengelolaan quiz oleh admin, mulai dari pembuatan quiz, penambahan pertanyaan, konfigurasi penilaian, hingga aktivasi dan penghapusan quiz. Pengujian mencakup verifikasi setiap tahap dalam proses pembuatan quiz untuk memastikan data tersimpan dengan benar dan status quiz berubah sesuai dengan alur yang telah ditentukan. Selain itu, pengujian juga memvalidasi operasi edit dan delete quiz untuk memastikan integritas data terjaga.

Tabel 3.13. Hasil Pengujian Modul Quiz Management

Sub Modul	Test Case	Test Type	Status	Keterangan
Create Quiz	Membuat quiz baru dengan judul dan kategori valid	Positive	Berhasil	Redirect ke step 2
Create Quiz	Membuat quiz baru dengan kategori kosong	Negative	Berhasil	
Add Question	Menambahkan pertanyaan dengan 4 opsi jawaban	Positive	Berhasil	
Add Question	Quiz dibuat tanpa menambahkan pertanyaan	Negative	Berhasil	Error: quiz harus memiliki minimal 1 pertanyaan
Assessment Configuration	Mengatur passing grade dan sistem penilaian	Positive	Berhasil	Redirect ke step 4
Quiz Rules	Menambahkan aturan quiz (durasi, acak soal)	Positive	Berhasil	Redirect ke dashboard
Edit Quiz	Mengedit quiz yang sudah aktif	Positive	Berhasil	Redirect ke dashboard

Berlanjut ke halaman berikutnya

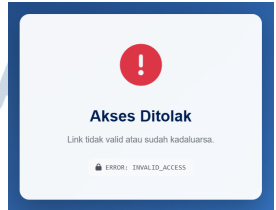
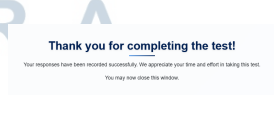
Tabel 3.13 – Lanjutan dari halaman sebelumnya

Sub Modul	Test Case	Test Type	Status	Keterangan
Edit Question	Mengubah konten pertanyaan	Positive	Berhasil	Pertanyaan berhasil diperbarui
Delete Question	Menghapus pertanyaan dari quiz	Positive	Berhasil	Pertanyaan dihapus
Delete Quiz	Menghapus quiz	Positive	Berhasil	Soft Delete

C Pengujian Modul Pengambilan Quiz (Kandidat)


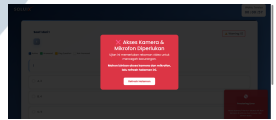
Pengujian modul pengambilan quiz dilakukan untuk memvalidasi proses pengerjaan quiz oleh kandidat, mulai dari akses menggunakan token, persetujuan tata tertib, pengerjaan soal, hingga pengiriman jawaban dan penampilan hasil. Pengujian juga mencakup validasi sistem proctoring untuk memastikan monitoring aktivitas kandidat berfungsi dengan baik, termasuk deteksi tab switching dan perekaman video. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menangani berbagai skenario akses dan memastikan integritas proses pengerjaan quiz.

Tabel 3.14. Hasil Pengujian Modul Pengambilan Quiz

Sub Modul	Test Case	Test Type	Status	Keterangan
Quiz Access	Akses quiz menggunakan token yang valid	Positive	Berhasil	Redirect to start page
Quiz Access	Akses quiz dengan token yang kedaluwarsa atau dengan token tidak valid	Negative	Berhasil	
Quiz Access	Akses quiz yang sudah melebihi batas percobaan	Negative	Berhasil	

Berlanjut ke halaman berikutnya

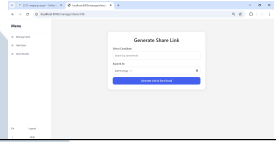
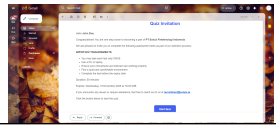
Tabel 3.14 – Lanjutan dari halaman sebelumnya

Sub Modul	Test Case	Test Type	Status	Keterangan
Quiz Rules	Menampilkan halaman tata tertib quiz	Positive	Berhasil	
Quiz Rules	Melanjutkan tanpa menyetujui tata tertib	Negative	Berhasil	Tombol "Mulai Quiz" disabled
Pengerjaan Quiz	Quiz timeout (waktu habis)	Positive	Berhasil	Auto submit kuis
Proctoring	Deteksi tab switching saat mengerjakan quiz	Positive	Berhasil	Add warning
Proctoring	Kandidat mematikan kamera di tengah tes	Negative	Berhasil	
Proctoring	Upload rekaman video proctoring	Positive	Berhasil	Video tersimpan di MinIO storage
Submit Quiz	Submit jawaban quiz sebelum waktu habis	Positive	Berhasil	Redirect ke thank you page
Submit Quiz	Submit quiz dengan pertanyaan belum terjawab	Positive	Berhasil	Konfirmasi sebelum submit

D Pengujian Modul Share Link (Admin)

Pengujian modul share link dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas distribusi quiz kepada kandidat melalui link akses unik. Pengujian mencakup proses pembuatan link, pengiriman email undangan, dan pengelolaan link yang telah dibuat. Sistem diuji untuk memastikan setiap link bersifat unik, memiliki masa berlaku yang sesuai, dan dapat diinvalidasi jika diperlukan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengelola distribusi quiz dengan aman dan efisien.

Tabel 3.15. Hasil Pengujian Modul Share Link

Sub Modul	Test Case	Test Type	Status	Keterangan
Generate Link	Generate share link untuk quiz aktif	Positive	Berhasil	
Generate Link	Generate link tanpa mengisi email kandidat	Negative	Berhasil	Validasi error: email wajib diisi
Generate Link	Generate link dengan format email tidak valid	Negative	Berhasil	Validasi error: format email tidak valid
Generate Link	Generate link dengan waktu kedaluwarsa custom	Positive	Berhasil	Link dibuat dengan expiry sesuai input
Send Email	Mengirim link quiz ke email kandidat	Positive	Berhasil	
Send Email	Mengirim link ke email yang tidak valid	Negative	Berhasil	Error: gagal mengirim email
Copy Link	Copy link quiz ke clipboard	Positive	Berhasil	Link tersalin dan dapat dibagikan manual

3.4 Kendala dan Solusi yang Ditemukan

Kendala yang dihadapi selama pengerjaan proyek ini berkaitan dengan implementasi sistem proctoring dan sistem peringatan (warning). Pada sistem proctoring, fungsionalitas yang tersedia masih terbatas pada proses perekaman aktivitas kandidat selama pengerjaan kuis, dan belum dilengkapi dengan kemampuan deteksi perilaku mencurigakan, seperti penggunaan perangkat lain (misalnya telepon seluler) atau pendeteksian kondisi wajah kandidat. Selain itu, pada sistem peringatan (warning), mekanisme pembatasan layar belum sepenuhnya efektif karena tampilan kuis belum berjalan dalam mode layar penuh (full screen). Hal ini memungkinkan kandidat untuk membuka aplikasi lain, seperti kalkulator,

selama proses pengerjaan kuis. Di samping itu, pencatatan dan pengelolaan data peringatan juga belum terintegrasi secara optimal, sehingga riwayat pelanggaran belum dapat terdokumentasi dengan baik. Untuk mengatasi kendala pada sistem proctoring dan sistem peringatan (warning), beberapa solusi telah diterapkan selama proses pengembangan sistem. Proses penentuan solusi dilakukan melalui diskusi dan brainstorming bersama supervisor untuk memahami konsep dan alur kerja sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, dilakukan juga studi literatur melalui berbagai sumber daring guna memperoleh referensi.

