

Low-Level Design (LLD)

Judul Proyek: Game Edukatif Anak Berbasis Web (Tebak Gambar & Kuis Interaktif)

Disusun oleh:

- 2372036 – Muhammad Sava Akbar Bastaman
- 2372063 – Rafri Pria Pamungkas
- 2372902 – Fachrizqy Utomo

Tanggal: [16 Oktober 2025]

1. Pendahuluan

Dokumen **Low-Level Design (LLD)** ini menjelaskan rancangan teknis terperinci dari sistem *Game Edukatif Anak Berbasis Web*.

LLD ini mencakup desain database, struktur program, API, alur proses, hingga mekanisme penilaian dan keamanan.

Tujuan dokumen ini adalah sebagai panduan pengembang dalam tahap implementasi dan memastikan semua modul saling terintegrasi dengan baik.

2. Tujuan Sistem

Sistem ini bertujuan menyediakan media pembelajaran berbasis permainan interaktif untuk anak-anak usia sekolah dasar.

Melalui fitur **Tebak Gambar** dan **Kuis Interaktif**, sistem ini membantu anak belajar sambil bermain dengan sistem **reward (koin)** dan **leaderboard**.

3. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem menggunakan model **Client–Server** berbasis **REST API**.

Komponen Utama:

- **Frontend:** HTML, CSS, JavaScript (ReactJS atau Vanilla JS)
- **Backend:** Node.js dengan ExpressJS
- **Database:** MySQL
- **Storage:** Cloud / Local server untuk gambar dan audio
- **Auth:** JSON Web Token (JWT)

4. Komponen dan Modul

Modul	Deskripsi	Komponen
Autentikasi	Registrasi dan login pengguna menggunakan JWT.	<code>/api/auth/register</code> , <code>/api/auth/login</code>
Game Engine	Mengelola logika kuis dan tebak gambar.	<code>GameController</code> , <code>QuestionService</code>
Reward System	Mengatur koin, level, dan leaderboard.	<code>RewardService</code> , <code>LeaderboardController</code>
Manajemen Soal	Guru/Admin membuat, edit, hapus soal.	<code>/api/questions</code> , <code>QuestionController</code>
Profil Pengguna	Menampilkan dan mengedit profil anak.	<code>/api/user/profile</code>
Assets	Penyimpanan gambar/audio untuk pertanyaan dan avatar.	<code>/api/assets</code>

5. Desain Database

5.1 Struktur Tabel

Tabel: users

Field	Tipe	Keterangan
user_id	INT (PK)	ID unik pengguna
username	VARCHAR(50)	Nama pengguna
password_hash	VARCHAR(255)	Kata sandi terenkripsi
role	ENUM('child','teacher','admin')	Jenis pengguna
created_at	DATETIME	Waktu pembuatan akun

Tabel: profiles

Field	Tipe	Keterangan
profile_id	INT (PK)	ID profil
user_id	INT (FK)	Relasi ke users
display_name	VARCHAR(100)	Nama tampilan
avatar_asset_id	INT (FK)	Relasi ke assets
age	INT	Umur pengguna
coins	INT	Jumlah koin
level	INT	Level pengguna

Tabel: questions

Field	Tipe	Keterangan
question_id	INT (PK)	ID soal
type	ENUM('image','quiz')	Jenis soal
content	TEXT	Isi pertanyaan
choices	JSON	Opsi jawaban
correct_answer	VARCHAR(100)	Jawaban benar
difficulty	ENUM('easy','medium','hard')	Tingkat kesulitan
asset_id	INT (FK)	Gambar/audio pendukung

Tabel: progress

Field	Tipe	Keterangan
progress_id	INT (PK)	ID progress
user_id	INT (FK)	Relasi ke users
question_id	INT (FK)	Relasi ke questions
is_correct	BOOLEAN	Status benar/salah
timestamp	DATETIME	Waktu menjawab

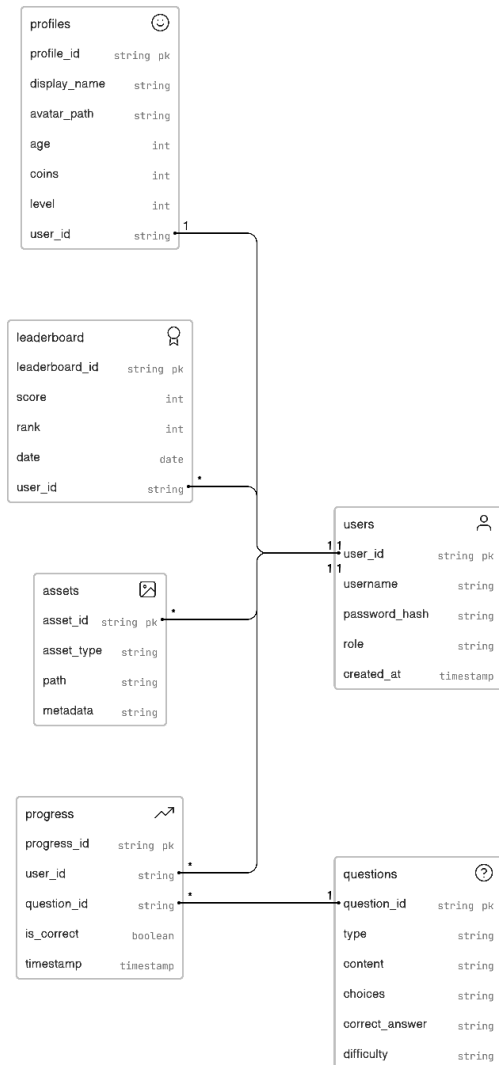
Tabel: leaderboard

Field	Tipe	Keterangan
leaderboard_id	INT (PK)	ID leaderboard
user_id	INT (FK)	Pemain
score	INT	Total skor
rank	INT	Peringkat
date	DATE	Tanggal pencatatan

Tabel: assets

Field	Tipe	Keterangan
asset_id	INT (PK)	ID aset
asset_type	ENUM('image','audio')	Jenis aset
path	VARCHAR(255)	Lokasi file
usage_type	ENUM('question','profile','global')	Kegunaan aset

6. ERD (Entity Relationship Diagram)



Relasi:

- 1 user memiliki 1 profil
- 1 user dapat memainkan banyak soal (progress)
- 1 soal dapat dijawab oleh banyak user

- 1 user dapat muncul di leaderboard
- 1 aset bisa dipakai oleh profil atau soal

7. Desain Kelas (Class Diagram - Deskripsi)

Controller Layer

- **AuthController**: mengelola login & registrasi.
- **GameController**: mengatur alur permainan (start, next, answer).
- **LeaderboardController**: mengambil data peringkat.
- **ProfileController**: kelola data profil pengguna.

Service Layer

- **QuestionService**: mengambil dan mengacak soal sesuai level.
- **RewardService**: menghitung reward & level up.
- **AssetService**: mengatur upload dan penggunaan aset.

Model Layer

- **User, Profile, Question, Progress, Leaderboard, Asset.**

8. API Endpoint

Endpoint	Method	Deskripsi
<code>/api/auth/register</code>	POST	Mendaftarkan pengguna baru
<code>/api/auth/login</code>	POST	Login pengguna
<code>/api/game/start</code>	POST	Memulai permainan
<code>/api/game/next</code>	GET	Mengambil soal berikutnya
<code>/api/game/answer</code>	POST	Mengirim jawaban
<code>/api/user/profile</code>	GET/PUT	Mengambil atau mengubah profil
<code>/api/leaderboard</code>	GET	Menampilkan leaderboard
<code>/api/questions</code>	POST/PUT/DELETE	Manajemen soal (Admin)

- IF answer == correct_answer THEN
- coins = coins + (base_reward * difficulty_multiplier)
- IF coins >= level_threshold[level + 1] THEN
- level = level + 1
- END IF
- END IF
- Simpan progress(user_id, question_id, is_correct, timestamp)

11. Validasi & Error Handling

Kasus	Penanganan
Input kosong / invalid	Return 400 (Bad Request)
Token tidak valid	Return 401 (Unauthorized)
Soal tidak ditemukan	Return 404 (Not Found)
Server error	Return 500 (Internal Server Error)

12. Keamanan Sistem

- Semua kata sandi di-*hash* menggunakan bcrypt.
- Token autentikasi berbasis **JWT**.
- Validasi input dilakukan di frontend & backend.
- Endpoint sensitif dilindungi middleware autentikasi.
- Aset hanya dapat diakses dengan token valid.

13. Testing

Jenis Tes	Tujuan	Contoh
Unit Test	Menguji fungsi kecil seperti validasi jawaban	<code>assert.equal(checkAnswer(), true)</code>
Integration Test	Menguji koneksi antar modul (auth + game)	Tes login & ambil soal
UI Test	Mengecek tampilan & interaksi	Klik tombol “Next” menampilkan soal baru

14. Deployment & Environment

Environment	Tujuan
Development	Tahap pengujian fitur baru
Staging	Uji coba sistem sebelum live
Production	Server utama pengguna akhir

15. Kesimpulan

Dokumen **LLD Game Edukatif Anak** ini mendefinisikan desain teknis yang rinci dari sistem berbasis web untuk anak-anak.

Dengan pendekatan modular dan keamanan JWT, sistem ini siap diimplementasikan untuk mendukung pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif.