**AGENTIC AI SAT: ARSITEKTUR SISTEM TERPADU UNTUK TUTOR CERDAS SKALABLE 10K TPS**



Disusun oleh:

Arga Mulyana Saputra 21120123130065

Rhea Alya Khaerunnisa 21120123130088

Cetta Masinda Amany 21120123140176

Muhammad Hafiizh Prasetiawan 21120123130094

**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2025**

# Halaman Pengesahan

# Kata Pengantar

# Daftar Isi

# Daftar Gambar

# Daftar Tabel

# BAB 1

# PENDAHULUAN DAN VISI

## Latar Belakang

## Tujuan Sistem

## Permasalahan dan Solusi Bisnis

## Ruang Lingkup Sistem

## Ringkasan Proses TOGAF ADM

## Metodologi Perancangan Arsitektur

# BAB 2

# STAKEHOLDER DAN STRUKTUR TIM

## Identifikasi Stakeholder

## Peran Tim dan Tanggung Jawab

## Mekanisme Komunikasi dan Pengambilan Keputusan

## Pemetaan Peran terhadap Fase TOGAF

# BAB 3

# ARSITEKTUR BISNIS

## Proses Pembelajaran: Soal, Interaksi AI, dan Refleksi

## Interaksi Pengguna dengan Agentic AI Tutor

## Skenario Aktivitas dan Diagram Use Case

## Pemetaan Value Chain Pembelajaran

## Daftar Fitur Fungsional dan Non-Fungsional

## Diagram Aktivitas Sistem

# BAB 4. ARSITEKTUR DATA

## Skema Basis Data Relasional (PostgreSQL)

## Desain Basis Data Vektor untuk Memori AI

## Alur Data Retrieval-Augmented Generation (RAG)

## Strategi Indexing, Sharding, dan Optimasi TPS

## Strategi Backup, Recovery, dan Audit Trail

---

# Bab 5

# Arsitektur Aplikasi

## Komponen Modular Sistem

## Struktur Backend dan Organisasi Folder

## Desain API Gateway dan Pemetaan Endpoint

## Breakdown Modul Aplikasi (Otentikasi, Dashboard, AI Tutor, Soal, Roadmap, Gamifikasi, Admin, Refleksi, Progres)

## Orkestrasi Asinkron dan Penanganan Tugas

# BAB 6

# ARSITEKTUR TEKNOLOGI

## Tinjauan Teknologi yang Digunakan

## Infrastruktur Docker dan Kubernetes

## Arsitektur Cloud dan Mekanisme Autoscaling

## Penggunaan Redis, Rate Limiter, dan Pengujian Beban

# BAB 7

# ANTARMUKA DAN PENGALAMAN PENGGUNA

## Desain Visual Reasoning Viewer

## Alur Dashboard Progres dan Rekomendasi Harian

## Mode Perbandingan “AI vs Pengguna” dan Fitur Gamifikasi

## Desain Wireframe dan Responsivitas pada Perangkat Mobile

## Hasil Pengujian Pengguna dan Iterasi Desain

# BAB 8

# DESAIN AGENTIC AI

## Arsitektur Agent: Plan, Think, Answer, Reflect

Agentic AI yang digunakan dalam sistem ini dibangun dengan desain arsitektur modular berbasis siklus *Plan – Think – Answer – Reflect*. Desain arsitektur ini mengikuti prinsip dasar yang dimiliki oleh Agentic AI, yaitu: *Intentionality, Self‑Reflectiveness, dan Self‑Reactive*. Ketiga faktor ini memungkinkan *agent* secara otomatis menyusun tujuan belajar, mengambil keputusan, memberikan instruksi edukatif, serta mengevaluasi hasil dan menyimpan wawasan untuk interaksi selanjutnya.

Diawali dari tahap pertama yaitu pada tahap *Plant*, agent bertugas merumuskan strategi interaksi berdasarkan data performa sebelumnya dan status roadmap belajar pengguna. Berlanjut pada tahap kedua, Think, melibatkan akses ke memori vektor pengguna untuk menilai kebutuhan pembelajaran secara kontekstual. Tahap ketiga, Answer, menghasilkan *output* berbentuk instruksi berupa soal atau penjelasan yang akan dikirim melalui antarmuka pengguna. Terakhir, tahap keempat, Reflect, terjadi setelah pengguna merespon: agent melakukan evaluasi terhadap jawaban, memperbarui memori pengguna, dan setelahnya menyusun dasar untuk strategi pembelajaran berikutnya. Arsitektur ini sejalan dengan kerangka siklus *Plan–Act–Observe–Adjust*.

Siklus ini dirancang sebagai pipeline sinkron dalam sistem berbasis LangChain, vektor database, dan manajemen sesi. Setiap modul (*Planner, Reasoner, Generator, Reflector*) berinteraksi secara terkoordinasi dan adaptif, menjadikan Agentic AI mampu memberikan pengalaman belajar yang personal, berkelanjutan, dan kontekstual.

## Penggunaan LangChain dan Teknik Prompt Engineering

## Sistem Umpan Balik dan Penjelasan Kesalahan AI

## Template Prompt Khusus SAT dan Versi Model

## Evaluasi dan Adaptasi Agen Reflektif

# BAB 9

# DESAIN API DAN ORKESTRASI TUGAS

## Desain API (REST dan/atau GraphQL)

## Sistem Task Worker (Celery) dan Mekanisme Retry

## Integrasi dengan Layanan API Eksternal (OpenAI, Anthropic)

## Middleware untuk Autentikasi, Logging, dan Pembatasan Akses

---

# BAB 10

# SKEMA BASIS DATA DAN MEMORY

## Diagram Entity-Relationship (ERD)

## Relasi antara Soal, Jawaban, dan Umpan Balik

## Desain Kunci untuk Vector Store Memory

## Penggunaan Redis untuk Cache Hasil AI

# BAB 11

# OBSERVABILITAS DAN MONITORING

## Desain Logging dan Sistem Pelacakan

## Dashboard Monitoring (Prometheus, Grafana)

## Pelaporan Kesalahan dan Alert System

## Audit Trail, Healthcheck, dan Retensi Log

---

# BAB 12

# SISTEM VALIDASI DAN PENILAIAN AI

## Evaluasi Jawaban oleh AI dalam Konteks SAT

## Mekanisme Penilaian dan Deteksi Kelemahan

## Umpan Balik untuk AI dan Sistem Refleksi

## Pembuatan Laporan Progres dan Perkembangan Skor

# BAB 13

# STRATEGI SKALABILITAS DAN 10.000 TPS

## Desain Sistem Auto-Scaling

## Penanganan Antrian, Redis, dan Keseimbangan Worker

## Mekanisme Pembatasan Laju Akses dan Pengelolaan Resource

## Hasil Uji Beban dan Benchmark Performa

# BAB 14

# KEAMANAN, ETIKA, DAN KEPATUHAN

## Enkripsi Data dan Autentikasi Aman

## Penanganan Log, Masking Data, dan Akses Terbatas

## Kepatuhan terhadap GDPR dan Kesadaran Bias AI

## Risiko Etis dan Prosedur Penanganannya

# BAB 15

# MIGRASI DAN STRATEGI IMPLEMENTASI

## Perencanaan Fase MVP hingga Produksi

## Penjadwalan Milestone dan Estimasi Waktu

## Identifikasi Risiko Teknis dan Rencana Mitigasi

## Strategi Uji Coba Beta dan Pemantauan Awal

# BAB 16

# MANAJEMEN PERUBAHAN DAN EVOLUSI SISTEM

## Pembaruan Model AI dan Template Prompt

## Adaptasi terhadap Perubahan Materi Ujian SAT

## Mekanisme Evaluasi Fitur dan Respons Pengguna

## Proses Iterasi dan Model Tata Kelola Pembaruan

# BAB 17

# LAMPIRAN

## Diagram Arsitektur C4 (Context, Container, Component)

## Diagram ERD dan Struktur Database

## Contoh Template Prompt dan Format YAML

## Dokumentasi API (Swagger/OpenAPI)

## Dokumentasi Dashboard Monitoring

## Spesifikasi Fitur Sistem (Fungsional dan Non-Fungsional)

## Hasil Pengujian Beban (Load Testing)

## Daftar Referensi dan Standar Teknis