

ABSTRAK

Muhammad Toha Ikhsan. 2026. Implementasi *Large Language Model* (LLM) pada Sistem Asisten Peningat Belajar Berbasis *Internet of Things* (IoT). Skripsi. Program Studi Teknik Informatika, FT, Universitas PGRI Madiun. Pembimbing (I) Puguh Jayadi, S.Kom., M.Kom. Pembimbing (II) Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom.

Perkembangan teknologi digital memberikan kemudahan proses belajar, namun, potensi distraksi akibat penggunaan perangkat digital juga meningkat. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan *Large Language Model* (LLM) pada sistem asisten peningat belajar berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu memberikan respons berdasarkan fase pomodoro dan kondisi lingkungan belajar. ESP32-S3 merupakan mikrokontroler utama perangkat IoT, yang dilengkapi sensor suhu BMP280, cahaya BH1750, dan suara INMP441. LLM dilakukan proses *fine-tuning* terlebih dahulu menggunakan dataset berbahasa Indonesia dengan pembagian 3 mode berbeda yaitu pomodoro untuk merespons berdasarkan fase pomodoro, interupsi untuk merespons kondisi lingkungan buruk, dan pemulihan untuk merespons kondisi yang membaik setelah interupsi terjadi. Respons teks LLM akan di tampilkan pada layar perangkat IoT bersamaan dengan animasi mimik wajah sederhana, dan efek suara pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan dengan baik, berdasarkan pengujian *black box* yang memperoleh tingkat keberhasilan 100% (70 dari 70 *test case*) dan pengujian LLM menggunakan *cosine similarity* yang memperoleh tingkat keberhasilan 93,42% (213 dari 228 skenario pengujian). Hasil tersebut menjadi bukti implementasi LLM pada sistem asisten peningat belajar berbasis IoT, mampu memberikan respons yang relevan sesuai fase pomodoro dan kondisi lingkungan belajar.

Kata Kunci: Asisten Peningat Belajar, *Large Language Model*, *Internet of Things*, Pomodoro, ESP32, *Fine-tuning*.

ABSTRACT

Muhammad Toha Ikhsan. 2026. *Implementation of a Large Language Model (LLM) in an Internet of Things (IoT)-Based Study Reminder Assistant System*. Thesis. Informatics Engineering, Faculty of Engineering, Universitas PGRI Madiun. Advisor (I) Puguh Jayadi, S.Kom., M.Kom. Co-Advisor (II) Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom.

The rapid development of digital technology has made the learning process more accessible. however, it has also increased the potential for distractions caused by digital devices. This study aims to implement a Large Language Model (LLM) in an Internet of Things (IoT)-based Study Reminder Assistant System that generates responses based on Pomodoro phases and the surrounding learning environment. An ESP32-S3 microcontroller serves as the main controller of the IoT device, which is equipped with a BMP280 temperature sensor, a BH1750 light sensor, and an INMP441 sound sensor. The LLM was first fine-tuned on an Indonesian-language dataset comprising three response modes: Pomodoro, which generates responses based on the current Pomodoro phase; Interruption, which responds to unfavorable environmental conditions; and Recovery, which provides responses when environmental conditions improve after an interruption. The generated LLM responses are displayed on the IoT device's screen, accompanied by simple facial-expression animations and supporting sound effects. The results show that the system was successfully implemented, achieving a 100% success rate in black-box testing (70 out of 70 test cases) and a 93.42% success rate in LLM evaluation using cosine similarity (213 out of 228 test scenarios). These results demonstrate that implementing an LLM in an IoT-based Study Reminder Assistant System can generate relevant responses based on the current Pomodoro phase and the user's learning environment.

Keywords: *Study Reminder Assistant, Large Language Model, Internet of Things, Pomodoro, ESP32, Fine-tuning.*