BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan sains Indonesia menghadapi tantangan signifikan, tercermin dari rendahnya skor literasi sains siswa yang konsisten di bawah rata-rata global pada data dari asesmen *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2022 (OECD, 2023). Hal ini menandakan urgensi peningkatan kualitas pendidikan sains, terutama di era digital ini. Dalam konteks tersebut, pengembangan media pembelajaran inovatif dan relevan menjadi krusial. Kebutuhan akan alat yang mampu memvisualisasikan fenomena alam juga telah ditekankan, sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 24 Tahun 2007 yang mewajibkan laboratorium IPA SMP dilengkapi alat peraga tata surya yang dapat memperlihatkan proses terjadinya gerhana (Sudiby, 2007). Landasan ini semakin diperkuat oleh Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No. 8 Tahun 2024 tentang Standar Isi pada jenjang SMP/MTs, yang menuntut penguasaan keterampilan proses sains pada materi IPA, termasuk “pengamatan dan pengukuran menggunakan alat bantu” dan “pengolahan dan peningkatan kualitas data,” dan juga materi astronomi “posisi relatif bumi-bulan-matahari dalam sistem tata surya” (Makariem, 2024). Hal ini menunjukkan pentingnya pendekatan konkret dalam mengajarkan konsep-konsep astronomi yang seringkali kompleks.

Salah satu fenomena astronomi yang diajarkan di tingkat SMP adalah fase bulan. Namun dalam praktiknya, materi ini sering kali menjadi sumber miskonsepsi bagi siswa karena sifatnya yang abstrak dan sulit divisualisasikan oleh siswa SMP jika dijelaskan secara konvensional (Badiro dkk., 2019), seperti melalui gambar statis atau penjelasan verbal. Padahal, pemahaman konsep ini penting untuk membangun literasi sains siswa, khususnya terkait gerak dan posisi benda langit. Keterbatasan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep ini secara langsung turut menjadi faktor penghambat pemahaman siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat pembelajaran yang dapat merepresentasikan fase bulan secara

nyata dan melalui interaksi langsung. Untuk menjawab kebutuhan ini, pemanfaatan teknologi digital berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi solusi inovatif. Teknologi ini memungkinkan alat pembelajaran yang dirancang menjadi interaktif, dinamis, dan mudah diakses, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih konkret dan menarik. Selain itu, penggunaan IoT juga dapat memperkenalkan siswa pada teknologi modern sebagai bagian dari penguatan literasi digital. Lebih lanjut, penggunaan IoT memungkinkan pencatatan data praktikum secara otomatis, sehingga dapat membantu guru dalam melakukan evaluasi secara lebih efisien dan objektif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibutuhkan sebuah model alat praktikum interaktif pada materi fase bulan yang dirancang khusus untuk siswa SMP dan memanfaatkan teknologi digital berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini menjawab kebutuhan tersebut dengan perancangan alat peraga sekaligus menjadi alat praktikum yang akan merepresentasikan sistem bumi-bulan secara fisik dan terintegrasi dengan teknologi terkini seperti IoT, sehingga mampu menyimulasikan fenomena fase bulan secara konkret dan dinamis, serta dapat menjembatani antara ilmu pengetahuan dan teknologi terbaru.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini disusun dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi model alat praktikum fase bulan interaktif berbasis IoT?
2. Bagaimana fungsionalitas dan kinerja model alat praktikum fase bulan interaktif berbasis IoT dalam mendukung proses pembelajaran dan evaluasi?
3. Bagaimana tingkat usability model alat praktikum fase bulan interaktif berbasis IoT berdasarkan persepsi pengguna?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah, berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Merancang dan mengimplementasikan model alat praktikum fase bulan berbasis IoT yang interaktif.
2. Menganalisis fungsionalitas dan kinerja model alat praktikum fase bulan interaktif berbasis IoT dalam mendukung mendukung proses pembelajaran dan evaluasi, berdasarkan hasil uji *black box testing* dan validasi ahli materi.
3. Menganalisis tingkat usabilitas model alat praktikum fase bulan interaktif berbasis IoT berdasarkan angket kepuasan pengguna dengan metode *System Usability Scale* (SUS).

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memastikan fokus penelitian tetap terarah dan tidak melebar, beberapa aspek telah ditetapkan sebagai batasan. Adapun batasan-batasan dalam penelitian ini mencakup:

1. Penelitian ini secara spesifik hanya berfokus pada perancangan dan pengujian validasi alat.
2. Materi yang disajikan hanya pada fenomena fase bulan. Sistem tata surya secara keseluruhan, atau aspek astronomi lainnya di luar fase bulan, tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini.
3. Alat yang dirancang hanya mampu menyimulasikan pergerakan bulan secara linear (datar) mengelilingi bumi. Alat ini tidak sepenuhnya menampilkan bagaimana bulan mengitari bumi dengan perubahan derajat ketinggian orbitnya (inklinasi orbit), yang merupakan aspek penting dalam fenomena astronomi seperti gerhana.
4. Alat yang dirancang diatur dalam sistem Blynk.
5. Keterujian koneksi IoT pada alat ini hanya dilakukan dalam lingkungan dengan kondisi Wi-Fi yang stabil. Penelitian ini belum mempertimbangkan atau menguji kinerja alat dalam kondisi koneksi internet yang lemah, terputus, atau di lingkungan dengan interferensi jaringan yang tinggi.
6. Alat yang dirancang hanya mampu berputar sejauh sudut 180°.

Hikmah Nurseha Anggraini, 2025

RANCANG BANGUN MODEL ALAT PRAKTIKUM FASE BULAN INTERAKTIF BERBASIS INTERNET OF THINGS UNTUK LABORATORIUM IPA SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

1. Meningkatkan Pemahaman Konsep: Alat praktikum fase bulan interaktif berbasis IoT membantu siswa SMP/MTs Kelas VII memahami konsep fase bulan dan gerhana secara lebih konkret, visual, dan interaktif, mengatasi kesulitan yang sering timbul dari pembelajaran abstrak.
2. Validasi Konsep IoT dalam Pendidikan IPA: Memperkuat landasan konseptual penggunaan IoT sebagai alat bantu pembelajaran di laboratorium IPA untuk topik astronomi.
3. Dasar Penelitian Selanjutnya: Memberikan referensi dan pijakan untuk penelitian serupa di masa depan, baik pada topik, jenjang, maupun variabel yang berbeda.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti: Memberikan pengalaman mengenai penerapan teknologi IoT di lingkungan pendidikan.
2. Bagi Siswa: Meningkatkan pemahaman konsep fase bulan, keterlibatan belajar, dan keterampilan digital melalui pengalaman praktikum yang interaktif dan menyenangkan.
3. Bagi Guru: Menyediakan media pembelajaran inovatif yang mempermudah penyampaian materi fase bulan dan mendukung evaluasi formatif.
4. Bagi Sekolah: Meningkatkan kualitas fasilitas laboratorium IPA dan mendukung implementasi kurikulum modern berbasis teknologi.