

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam era digital telah mempengaruhi berbagai sektor, termasuk pendidikan. Teknologi kini menjadi elemen penting dalam menciptakan inovasi pembelajaran yang interaktif dan relevan dengan kebutuhan zaman. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan dapat meningkatkan pemahaman siswa dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efisien (Purwanto, 2020). Salah satu tantangan dalam pembelajaran adalah materi tabel periodik kimia yang membutuhkan daya ingat tinggi dan sering kali dianggap sulit dipahami oleh siswa. Hasil temuan tim literasi sains Indonesia menunjukkan rendahnya kualitas pendidikan Indonesia pada bidang literasi sains.

Kesulitan-kesulitan ini disebabkan suasana belajar yang menjemukan, metode pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi dan hanya berpegang teguh pada diktat-diktat atau buku-buku paket saja. Akibatnya pelajaran kimia yang diharapkan dapat membangun manusia yang cakap berlogika dan memahami lingkungannya tidak tercapai.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa menurut siswa pembelajaran kimia tidak populer, tidak relevan, tidak meningkatnya kemampuan kognitif siswa. Di samping itu terjadi kesenjangan dalam pembelajaran antara harapan siswa dengan guru. Tidak adanya perubahan, karena guru takut melakukan perubahan. Pendidikan saat ini masih didominasi oleh pandangan bahwa pengetahuan sebagai perangkat fakta-fakta yang harus dihapal. Kelas masih terfokus pada guru sebagai sumber utama pengetahuan, dan ceramah menjadi pilihan utama strategi pembelajaran. Hal ini ada hubungannya dengan pembelajaran kimia yang menitikberatkan pengembangan kurikulumnya kepada kurikulum ini. Menurut Holbrook (2021) dalam kurikulum

seperti ini yang dipelajari adalah konsep-konsep dasar seperti struktur atom, ikatan kimia, penulisan rumus kimia, dan persamaan reaksi, disusul dengan sistem periodik unsur.

Kemajuan teknologi terus berkembang dengan cepat hingga teknologi sangat diperlukan dalam membangun sektor pendidikan. Dalam pembelajaran siswa saat ini sudah semakin banyak perkembangan teknologi yang bisa kita manfaatkan untuk mempermudah di dalam proses pembelajaran bagi guru terhadap siswa. Metode pembelajaran konvensional, seperti ceramah atau penjelasan melalui buku teks, seringkali kurang menarik perhatian siswa, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti tabel periodik (Supriyadi, 2019). Oleh karena itu, maka diperlukan pendekatan yang lebih inovatif untuk membantu siswa memahami materi dengan lebih baik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah melalui pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT).

Menurut Zeeshan *et al.* (2022) menggambarkan bagaimana teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih responsif dan adaptif. Penerapan IoT dalam pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih personal. *Internet Of Things* (IoT) adalah paradigma baru yang cepat meluas dalam skenario wireless telekomunikasi modern. IoT mengubah objek-objek dari tradisional menjadi cerdas dengan mengeksplorasi teknologi yang mendasarinya seperti komputasi, perangkat embedded, teknologi komunikasi, jaringan sensor, protokol dan aplikasi internet. Teknologi IoT menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan menyimpan program didalamnya. Tujuan yang ingin dicapai adalah dapat merancang alat sebagai modul pembelajaran tabel periodik kimia terhadap siswa SMA agar para siswa makin paham terkait materi tabel periodik kedepannya.

Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan perangkat keras berupa RFID reader dan tag.

Penelitian oleh Ghashim & Arshad (2023) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi RFID dalam pendidikan dapat meningkatkan efisiensi administrasi, seperti pencatatan kehadiran siswa, serta perangkat lunak dan infrastruktur jaringan. Perangkat lunak yang digunakan dalam sistem absensi ini akan menerima data kehadiran dari RFID reader dan menyimpannya dalam sebuah *database*, jadi nanti jika telah terbaca data nya para siswa akan diberikan pertanyaan dan nanti siswa akan memilih unsur mana yang dimaksud dan siswa akan menekan pada LCD yang akan menjadi jawaban dari pertanyaan yang akan tampil pada LCD.

Berdasarkan pemaparan penelitian yang penulis uraikan, sehingga membuat penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan yang terjadi dalam tugas akhir yang berjudul, **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMBELAJRAN BERUPA MEDIA PENGENALAN TABEL PERIODIK KIMIA BERBASIS MICROCONTROLLER DAN INTERNET OF THINGS (IoT) BAGI SISWA SMA”**.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah langkah awal dalam penelitian yang melibatkan identifikasi, analisis, dan penyusunan pertanyaan atau pernyataan yang jelas mengenai suatu fenomena atau isu yang ingin diteliti. Ini mencakup penentuan apa yang ingin diketahui, mengapa hal itu penting, dan bagaimana cara untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Berdasarkan latar belakang maka dapat dirumuskan beberapa masalah pembuatan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem pembelajaran tabel periodik kimia dapat mencatat dan menyimpan jawaban siswa secara otomatis dalam sebuah database melalui penggunaan teknologi RFID?
2. Bagaimana sistem pembelajaran pengenalan tabel periodik dapat membantu siswa dalam memahami tabel periodik kimia?

3. Bagaimana mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266 dapat digunakan sebagai pengontrol sistem pembelajaran pengenalan tabel periodik kimia?
4. Bagaimana sistem pembelajaran mengintegrasikan dengan perangkat keras seperti RFID, LCD, *Keypad* 4x4, *DFPlayer* dan *Speaker* untuk mempermudah interaksi siswa dalam proses pembelajaran tabel periodik kimia?
5. Bagaimana sistem pembelajaran dapat meingkatkan pemahaman siswa SMA terhadap materi tabel periodik kimia melalui soal-soal pilihan yang diberikan dan merekam secara otomatis jawaban siswa?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah adalah penjelasan yang menetapkan batasan atau lingkup dari masalah yang akan diteliti. Ini mencakup aspek-aspek tertentu yang akan difokuskan dalam penelitian, serta hal-hal yang tidak akan dibahas. Batasan masalah membantu peneliti untuk mengidentifikasi dan mengklarifikasi apa yang termasuk dan tidak termasuk dalam penelitian. Banyaknya masalah yang timbul dari latar belakang yang penulis rumuskan, maka diperlukan batasan masalah untuk membatasi permasalahan yang akan terjadi, antara lain:

1. Perangkat keras yang digunakan terbatas pada RFID, push button, LCD, dan mikrokontroler Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol utama.
2. Jawaban siswa akan dicatat melalui penekanan push button setelah RFID mendeteksi kartu siswa, dan pilihan soal terbatas pada 10 soal pilihan ganda yang tampil pada LCD.
3. Sistem akan berfokus pada pengenalan tabel periodik kimia, bukan pada materi kimia lainnya.
4. Sistem bisa diakses melalui jaringan internet, yang mengandalkan konektivitas untuk mengirim data jawaban ke database.

5. Penggunaan teknologi RFID hanya terbatas pada pengenalan identitas siswa untuk mencatat kehadiran dan mengakses soal, tanpa fitur tambahan untuk autentikasi lebih lanjut.

1.4 Hipotesa

Hipotesa adalah dugaan sementara, dari suatu masalah atau jawaban terhadap suatu masalah. Berdasarkan pada perumusan masalah, maka dapat diambil beberapa hipotesa yaitu:

1. Diharapkan sistem pembelajaran media pengenalan tabel periodik kimia berbasis *microcontroller* dan IoT dapat mencatat dan menyimpan jawaban siswa secara otomatis dalam sebuah database melalui penggunaan teknologi RFID.
2. Diharapkan sistem pembelajaran media pengenalan tabel periodik kimia berbasis *microcontroller* dan IoT dapat membantu siswa dalam memahami tabel periodik kimia.
3. Diharapkan mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266 dapat digunakan sebagai pengontrol sistem pembelajaran pengenalan tabel periodik kimia.
4. Diharapkan dengan adanya pembelajaran berbasis teknologi ini menjadikan siswa lebih tertarik lagi dalam pelajaran kimia.
5. Diharapkan sistem pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa SMA terhadap materi tabel periodik kimia melalui soal-soal pilihan yang diberikan secara otomatis.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah pernyataan yang merangkum hasil yang diharapkan dari penelitian. Tujuan ini dapat mencakup berbagai aspek, seperti menjelaskan fenomena, menguji hipotesis, mengeksplorasi hubungan antar variabel, atau memberikan rekomendasi berdasarkan temuan penelitian. Dalam merancang dan membuat suatu sistem yang akan dibuat tentu

mempunyai maksud dan tujuan dari yang nantinya akan dilaksanakan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat suatu sistem pengenalan tabel periodik pembelajaran kimia untuk siswa SMA dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan LCD .
2. Mengembangkan kompetensi riset dan kemampuan merancang sistem berbasis IoT dan *microkontroler*.
3. Merancang ESP8266 sebagai IoT digunakan dalam menghitung berapa jumlah benar dari jawaban siswa.
4. Membuat alat serupa dengan tabel periodic untuk model pembelajaran bagi siswa SMA.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah kontribusi atau hasil yang diperoleh dari penelitian yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman, memberikan solusi, atau mengembangkan pengetahuan di bidang tertentu. Manfaat ini dapat bersifat teoritis, praktis, atau sosial.

A. Bagi Peneliti

1. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu dan mengembangkan potensi diri dalam menambah pengetahuan terutama di bidang elektronika dan pengontrolan sistem.
2. Meningkatkan pemahaman teknis dalam menggunakan teknologi seperti Arduino Mega 2560, NodeMCU ESP8266, RFID, dan perangkat pendukung lainnya.
3. Meningkatkan pengalaman dalam implementasi teknologi RFID, push button, dan perangkat keras lainnya.

B. Bagi Program Studi

1. Penelitian ini dapat menambah referensi akademisi dalam berkarya dan menjadikannya sebagai motivasi untuk dikembangkan ke alat yang lebih kompleks

penggunaannya

2. Menambah koleksi hasil penelitian yang relevan dengan perkembangan teknologi, yang dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.
3. Dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa fakultas ilmu komputer atau fakultas lain dalam pengontrolan alat menggunakan arduino.

C. Bagi Masyarakat

1. Memberikan media pembelajaran yang interaktif dan menarik, yang dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap tabel periodik kimia.
2. Membantu siswa memahami tabel periodik kimia dengan lebih interaktif dan menyenangkan.
3. Memperkenalkan penggunaan teknologi IoT dalam pendidikan, dan memberikan pengalaman pembelajaran baru bagi siswa SMA dalam menambah pemahaman terhadap tabel periodik.