

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi dan komunikasi dalam beberapa dekade terakhir menciptakan perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pada dunia pendidikan. Tidak lagi terbatas pada penggunaan alat-alat konvensional, teknologi memungkinkan siswa untuk dapat lebih interaktif dalam belajar. Dengan kemajuan teknologi, siswa dituntut untuk mengembangkan berbagai kemampuan khusus agar dapat bersaing dan beradaptasi dengan berbagai perubahan teknologi yang ada. Keterampilan berkreaitivitas, pemikiran yang kritis, serta kolaborasi dan komunikasi merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh generasi muda agar dapat bertahan pada perkembangan teknologi sekarang ini (Rizaldi dkk., 2020). Salah satu aspek penting dalam mengembangkan kemampuan generasi muda ialah dengan memperkenalkan teknologi sedari dini melalui pendekatan dengan metode pembelajaran robotika. Mempelajari robotika terutama pada tingkat sekolah dasar, dapat membantu menumbuhkan kreativitas, minat dan keterampilan siswa di bidang teknologi sekaligus mendukung pengembangan berpikir kritis (Yuliandoko dkk., 2024).

Pada saat sekarang ini, salah satu inovasi yang banyak diminati ialah *internet of things* (IoT), yang memungkinkan perangkat fisik berinteraksi melalui jaringan internet. Penerapan robotika berbasis *internet of things* (IoT) dapat memberikan pendekatan yang inovatif dalam mengembangkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis (Ndruru & Maya Manurung, 2023). Dengan menggabungkan

perangkat fisik, perangkat lunak dan internet, pembelajaran robotika berbasis *internet of things* mendorong siswa untuk berpikir kritis dan dapat aktif dalam bereksperimen serta menerapkan pengetahuannya secara langsung. Pendekatan ini memungkinkan siswa melatih kemampuan serta pemahaman awal tentang teknologi dan prinsip IoT dalam kehidupan sehari-hari sebagai bekal dalam menghadapi tuntutan revolusi industri 4.0 (Akil dkk., 2024).

Dukungan dan perhatian dari orang tua juga memiliki peran penting dalam membantu siswa meningkatkan motivasi dan semangat dalam belajar, terutama di bidang-bidang yang menuntut keterampilan baru seperti robotika. Orang tua yang memberikan perhatian kepada anaknya serta memperhatikan ketersediaan fasilitas belajar mampu menumbuhkan motivasi bagi siswa untuk belajar lebih aktif (Thalib & Istiqamah, 2021). Dengan adanya sistem *web monitoring* yang memungkinkan orang tua memantau perkembangan pembelajaran robotika, diharapkan siswa dapat belajar dengan sungguh-sungguh. Serta melalui pendekatan ini memungkinkan orang tua tidak hanya menjadi pendukung, melainkan ikut terlibat dalam memfasilitasi pembelajaran anak.

Namun, penerapan pembelajaran robotika, khususnya berbasis *internet of things* masih sangat terbatas pada sekolah dasar di Indonesia. Keterbatasan ini disebabkan oleh minimnya modul pembelajaran yang sesuai untuk tingkat sekolah dasar, kurangnya fasilitas yang memadai, serta keterampilan tenaga pengajar yang kurang kompeten. Padahal, robotika dan *internet of things* memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan kemampuan di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran robotika berbasis *internet of things* yang sesuai bagi siswa sekolah dasar serta dapat diakses dan dipantau oleh orang

tua melalui sistem *web*. Modul belajar ini diharapkan menjadi panduan bagi tenaga pengajar serta membantu siswa untuk mengembangkan minat dan bakat terhadap teknologi sedari dini.

Ada dua penelitian terdahulu yang menjadi landasan penelitian ini, seperti penelitian yang dilakukan oleh (Kridoyono dkk., 2024) dengan judul “Pengenalannya Teknik Robotika untuk Anak Sekolah Dasar SDN Margorejo 1 Surabaya”. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa program pembelajaran robotika *line follower* untuk siswa kelas 6 SD membantu mereka memahami konsep dasar elektronika dan mekanika melalui pendekatan proyek praktis. Siswa dapat mempelajari penggunaan berbagai fungsi masukan dan keluaran yang merupakan konsep robotika.

Serta penelitian lain yang dilakukan oleh (Trisetiyato dkk., 2023) dengan judul “Pengembangan Modul Belajar Robotika Berbasis *Internet of Things* (IoT) pada Program Studi Pendidikan Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ivet”. Penelitian ini menunjukkan bahwa modul belajar *internet of things* menggunakan NodeMCU 8266 yang diprogram dengan Arduino IDE dapat menjalankan beberapa proyek di antaranya seperti *Traffic Light*, *Automatic Street Light Control System*, *Parking Sensor System*, *Wifi Web Server DHT*, *Smart Home Controller Internet of Things* (IoT) dengan baik.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa modul pembelajaran robotika berbasis *internet of things* dapat diterapkan sebagai media pembelajaran pada siswa sekolah dasar. Namun, modul pembelajaran masih terbatas pada pemberian pembelajaran melalui tatap muka dan video tutorial, sehingga orang tua

maupun guru tidak memiliki sarana untuk memantau sejauh mana siswa mempelajari materi tersebut secara mandiri.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk merancang dan mengembangkan modul belajar yang dapat membantu siswa Sekolah Dasar dalam mempelajari robotika serta dapat membantu orang tua dalam *me-monitoring* siswa dalam mempelajari robotika berbasis *website*. Modul yang dirancang dalam penelitian ini merupakan hasil dari pengembangan materi yang telah penulis ajarkan dalam kegiatan ekstrakurikuler robotika, seperti robot *line follower*, *wall avoider*, dan pengontrolan manual melalui internet. Dalam penelitian ini, fungsi-fungsi tersebut digabungkan dalam satu sistem robotika terpadu dan dapat dikontrol melalui *website* dan dapat dipantau oleh orang tua maupun guru. Penelitian ini berjudul **“PEMBUATAN MODUL BELAJAR DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN ROBOTIKA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA SISWA SEKOLAH DASAR SERTA *MONITORING* MELALUI *WEB*”**.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan yang ada pada latar belakang, terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja setiap komponen yang digunakan dalam modul pembelajaran robotika berbasis *internet of things*?
2. Bagaimana menciptakan modul belajar berbasis *internet of things* serta *platform* pemantauan yang dapat diakses oleh orang tua?
3. Bagaimana menciptakan sebuah *website* yang dapat memantau kerja siswa dalam mempelajari modul belajar dengan baik?

4. Bagaimana potensi penggunaan modul dan *website* pembelajaran robotika dalam mendukung proses belajar robotika secara mandiri bagi siswa sekolah dasar?

1.3. Hipotesa

Berdasarkan rumusan masalah di atas, dapat diberikan hipotesa sebagai berikut :

1. Komponen yang digunakan dalam pembuatan modul pembelajaran seperti, mikrokontroler yang mampu terhubung dengan internet seperti ESP32, sensor, aktuator, dan alat penampil *output* untuk siswa mempelajari komponen dapat bekerja secara responsif dalam menjalankan perintah yang diberikan.
2. Pembuatan modul belajar dalam meningkatkan kemampuan robotika berbasis *internet of things* pada siswa sekolah dasar serta *monitoring* melalui *web* dapat diciptakan dengan menggabungkan fungsi dari media belajar robot berupa *linefollower*, *wall avoider*, robot sumo dan jaringan *web* sebagai media belajar maupun *monitoring* orang tua.
3. Sebuah *website* yang dapat memantau kerja siswa dalam mempelajari modul pembelajaran dapat diciptakan dengan membuat sebuah *website* yang mencakup *database* dan mampu menerima *log data* dari robot saat terhubung dengan jaringan internet.
4. Modul dan *website* pembelajaran ini diharapkan dapat memiliki potensi dalam membantu siswa mempelajari robotika berbasis *internet of things* dengan baik, meskipun belum diuji secara luas terhadap efektifitasnya.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan hipotesis di atas, ada beberapa hal yang menjadi batasan permasalahan dalam penelitian ini antara lain :

1. Modul belajar masih dalam bentuk sederhana, dan masih dapat dikembangkan.
2. Modul belajar menggunakan internet, agar dapat terintegrasi secara optimal dengan *website* yang telah dibuat.
3. *Monitoring* melalui situs *web* yang terhubung *database*, sedangkan pengontrolan dilakukan menggunakan sistem *proxy* yang mengirimkan perintah pada *webserver* ESP32 menggunakan jalur *rest-API*.
4. Penelitian ini tidak mencakup pengujian efektivitas modul secara empiris melalui uji coba siswa secara menyeluruh, namun disusun berdasarkan analisis kebutuhan, prinsip pengembangan sistem pembelajaran, dan hasil mengajar pada ekstrakurikuler robotik.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan beberapa pemaparan di atas, ada beberapa tujuan dalam pembuatan penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Memahami kebutuhan siswa dalam mempelajari robotika berbasis *internet of things* secara lebih mendalam.
2. Menganalisa manfaat sebuah *website* sebagai media *monitoring* belajar siswa yang dapat dipantau kapan saja.
3. Merancang modul pembelajaran robotika berbasis *internet of things* yang sesuai dan dapat dipelajari oleh siswa sekolah dasar atau lebih lanjut.
4. Membangun sebuah sistem berbasis *web* yang memungkinkan untuk *monitoring* kemajuan belajar siswa.

5. Menguji kelayakan dan potensi efektifitas modul pembelajaran serta *website* dalam pembelajaran robotika berbasis *internet of things* berdasarkan simulasi dan validasi desain.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat kepada penulis, Program Studi dan Masyarakat.

1. Bagi Peneliti, manfaatnya sebagai berikut :
 - a. Manfaat penelitian ini bagi penulis adalah sebagai syarat bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir sekaligus untuk menambah pengetahuan di bidang elektronika, komputer dan robotika sekaligus menambah pengalaman.
 - b. Memperluas wawasan dan meningkatkan pengetahuan dalam memahami dunia pendidikan, terkhusus dalam bidang pengajaran.
2. Bagi Program Studi, manfaatnya sebagai berikut :
 - a. Menambah referensi dalam memperbanyak literatur bagi mahasiswa yang berhubungan dengan modul belajar bagi siswa sekolah dasar.
 - b. Hasil penelitian skripsi dapat dimanfaatkan sebagai pedoman bagi mahasiswa selanjutnya dan diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut.
3. Bagi Masyarakat, manfaatnya sebagai berikut :
 - a. Membantu mempermudah siswa dan masyarakat umum untuk mempelajari robotika dan *internet of things* pada tingkat dasar hingga menengah.
 - b. Membantu masyarakat untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan dari penelitian dan modul belajar yang dibuat.