

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Persiapan maupun proses pendidikan di era abad 21 ini, baik sebagai pendidik ataupun peserta didik perlu mengadaptasi diri dengan tantangan zaman. Tantangan terbesar dalam dunia pendidikan abad 21 adalah kemampuan sistem pendidikan untuk menyiapkan generasi yang dibekali kecakapan menghadapi perubahan yang berlangsung cepat, masif dan kontinu (Dewantara dalam Halim, 2022). Kemampuan sistem pendidikan dalam menyiapkan generasi yang melek terhadap perubahan zaman dapat dipengaruhi oleh bidang ilmu yang diadopsi, karena hal tersebut yang dipelajari dalam satuan pendidikan. Sejalan dengan pendidikan abad 21, penggunaan ilmu pengetahuan terutama di bidang sains, teknologi, teknik dan matematika memegang peran penting dalam dunia pendidikan (Firdaus & Hamdu, 2020). Penggunaan ilmu di bidang sains, teknologi, teknik dan matematika dalam dunia pendidikan begitu penting sebagai bekal bagi peserta didik untuk menghadapi tantangan dan peluang di era saat ini.

Satu istilah yang berhubungan dengan keempat bidang ilmu tersebut dan menjadi satu kesatuan, yakni STEM. STEM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Menurut Dwita & Susannah (2020), STEM merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang merupakan singkatan dari sains (*science*), teknologi (*technology*), enjiniring (*engineering*), dan matematika (*mathematics*). Dalam sains

menurut Asa Putri dkk. (2024) berfungsi sebagai sarana untuk mengungkapkan fakta yang belum diketahui, alat bagi manusia untuk membantu bertahan hidup, serta responsif terhadap perkembangan dan ilmu pengetahuan maupun isu-isu yang berkaitan dengan isu sosial dan perkembangan. Kemudian, menurut Hendriana & Subarkah (2023) dari segi teknologi berfungsi sebagai sarana mempermudah mempelajari ilmu pengetahuan melalui literatur-literatur mulai dari pengetahuan umum, agama, budaya dan lain sebagainya. Lalu, rekayasa/*engineering* menurut Nuraeni (2020), berperan sebagai pengintegrasian antara sains, matematika dan teknologi. Setelah itu dalam matematika, menurut Romadhoni & Hasanudin (2023) berguna sebagai sebagai dasar bahasa pemrograman, untuk menyatakan posisi suatu titik, garis, bidang, atau objek, serta dasar pengembangan *hardware* dan *software*.

Fungsi maupun peran dari keempat bidang ilmu tersebut begitu penting dan melalui STEM, hal tersebut diintegrasikan dalam satu kesatuan. Integrasi beberapa bidang ilmu diperlukan di masa sekarang yang penuh kompleksitas dalam penerapan keilmuan kehidupan nyata. Sejalan dengan pernyataan Wulandari (2024), yakni “tantangan di dunia modern seringkali tidak dapat dipecahkan dengan pendekatan yang terbatas pada satu disiplin ilmu saja dan adanya integrasi berbagai disiplin ilmu dapat memicu inovasi baru”. Dalam penerapan STEM begitu cocok untuk berbagai jenjang sekolah terutama di sekolah dasar. Sejalan dengan pendapat dari Rakhmanina dkk. (2022), yakni; “*we can conclude that in the conditions of development of modern educational space, in primary school the most*

*relevant progressive direction is STEM education*”. Diterjemahkan melalui *deepl.com*, artinya berbunyi; “kita dapat menyimpulkan bahwa dalam kondisi perkembangan ruang pendidikan modern, di sekolah dasar arah progresif yang paling relevan adalah pendidikan STEM”.

Penerapan STEM dapat dilakukan dalam kegiatan sekolah, salah satunya melalui ekstrakurikuler. Menurut Wahyudin dkk. (2024: 87) dalam Buku Kajian Akademik Kurikulum Merdeka, poin “Jenis dan Format Kegiatan” yang berisi bahwa ekstrakurikuler latihan olah-bakat dan olah-minat dapat melalui kegiatan rekayasa. Terdapat pola hubungan antara STEM dan ekstrakurikuler dalam kurikulum merdeka, karena adanya kegiatan rekayasa (*engineering*) yang merupakan muatan dari STEM. Maka, pilihan penerapan STEM di sekolah dapat dilakukan melalui kegiatan ekstrakurikuler. Menurut Sahertian dalam Agustina dkk. (2023) menyatakan bahwa kegiatan ekstrakurikuler adalah kegiatan di luar jam pelajaran biasa (termasuk hari libur) yang dilakukan di sekolah ataupun di luar sekolah yang bertujuan untuk memperluas pengetahuan peserta didik mengenai hubungan antara berbagai mata pelajaran, menyalurkan bakat dan minat serta melengkapi upaya pembinaan manusia seutuhnya.

Kegiatan ekstrakurikuler memuat suatu pelatihan keterampilan tertentu dan dalam pelatihan tersebut dapat dihubungkan dengan konsep STEM. Adapun pelatihan tersebut, yakni pelatihan robotik. Dengan pelatihan robotik, siswa dapat secara langsung terlibat dalam proses perancangan, pembuatan, dan pemrograman robot, yang pada gilirannya memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep STEM

(Arimbawa dkk., 2024). Ekstrakurikuler yang dimaksud memiliki muatan pelatihan robotik adalah ekstrakurikuler robotik. Ekstrakurikuler robotik merupakan kegiatan di luar jam pelajaran yang menggunakan komponen, pemahaman dan pelatihan mengenai hal yang berhubungan dengan robot. Menurut Nuraida (2023) ekstrakurikuler robotik adalah kegiatan tambahan di luar jam pelajaran guna untuk menambah wawasan, mengembangkan bakat maupun minat siswa di bidang teknologi robot. Adanya ekstrakurikuler robotik begitu cocok untuk dilaksanakan, terutama di sekolah dasar. Sejalan dengan pendapat Fitriani dkk. (2023), bahwa ekstrakurikuler robotik mampu menjadi jalur pengembangan kreativitas siswa di bidang teknologi khususnya di jenjang SD.

Peneliti mencari sekolah yang mengadopsi ekstrakurikuler robotik dan mengobservasi latar belakang dari adopsi ekstrakurikuler tersebut. Jika ditemukan sekolah dengan latar belakang sebagai akomodir muatan STEM, peneliti menjadikan sekolah tersebut sebagai lokasi penelitian. Kemudian, didukung pula kemudahan akses, serta pernyataan dari pembina dan pelatih ekstrakurikuler di kedua sekolah, bahwa pelaksanaan ekstrakurikuler tersebut dikatakan berhasil. Pelaksanaan ekstrakurikuler robotik berdasarkan hasil wawancara peneliti di kedua sekolah dasar yang menjadi lokasi penelitian melalui guru pembina dan pelatih ekstrakurikuler, yakni pada Kamis, 24 Oktober 2024 di SD Negeri Puntan 01 Kota Batu dan pada Sabtu, 26 Oktober 2024 di SD Muhammadiyah 4 Kota Malang tepatnya di Kampus II, adanya ekstrakurikuler robotik ini menjadi salah satu langkah dalam mengakomodir STEM dan menyongsong keterampilan di

masa depan. Dalam ekstrakurikuler tersebut peserta didik diajak untuk mengenal dan merangkai komponen pembentuk robot, serta memprogram (*coding*). Adanya klaim tersebut dari guru pembina ekstrakurikuler robotik SDN Puntan 01 Kota Batu dan SD Muhammadiyah 4 Kota Malang, menjadi alasan peneliti untuk menjadikan kedua sekolah tersebut menjadi lokasi penelitian. Adapun alasan lain dengan memperhatikan pula hasil observasi peneliti, terdapat beberapa perbedaan menarik dari kedua sekolah dasar tersebut, yakni dalam *platform* aplikasi yang digunakan dan produk yang dihasilkan.

Hasil observasi peneliti dengan waktu yang sama dengan wawancara, kegiatan yang terdapat dalam ekstrakurikuler robotik, meliputi; kegiatan mengenal komponen, memprogram melalui perangkat lunak yang mudah dipahami dan merangkai komponen robot. Kemudian, peserta didik juga mencari dan memperbaiki kesalahan, jika terjadi kekeliruan dalam memprogram. Dalam pelaksanaan ekstrakurikuler robotik di sekolah dasar yang memuat pemahaman tentang integrasi keempat bidang ilmu tidak sekadar melalui pemahaman materi, namun terdapat pula implementasi pelatihan keterampilan menggunakan media konkret untuk menghasikan sesuatu (produk), melalui penggunaan sensor, LED, kabel jumper dan kit robotik. Peneliti juga melihat di lokasi penelitian dengan hadirnya ekstrakurikuler tersebut menjadi daya tarik bagi peserta didik, karena salah satu hasil produknya adalah rangkaian robot yang menjadikan mereka bersemangat dan seperti sedang bermain.

Terdapat dampak positif yang sama melalui hasil observasi sebelumnya, yakni menumbuhkan rasa ingin tahu dan antusias peserta didik. Hal ini terlihat dari peserta didik yang tanpa ragu langsung bertanya, dari hal yang mereka tidak tahu ataupun kurang pahami. Kemudian, ekstrakurikuler robotik ini diikuti oleh berbagai fase, mulai dari fase A, B maupun C. Dari adanya hal tersebut juga menjadi alasan pembina dan pelatih ekstrakurikuler di kedua sekolah, menyatakan bahwa pelaksanaan ekstrakurikuler tersebut dikatakan berhasil. Adapun dampak positif lain, yakni peserta didik yang mampu menyelesaikan proyek sesuai arahan, baik itu berupa menyusun komponen dasar robotik, serta memprogram robot maupun *game*. Kemudian, terdapat pula beberapa capaian yang berbeda dari kedua sekolah dasar dalam menghasilkan produk ekstrakurikuler robotik. Melalui hasil wawancara peneliti, untuk produk ekstrakurikuler robotik yang dihasilkan SDN Puntan 01 Kota Batu adalah robot anti menabrak dan *game* sederhana. Kemudian, untuk SD Muhammadiyah 4 Kota Malang menghasilkan rangkaian elektronika robot sumo, robot *line follower* dan sensor pendeteksi.

Studi literatur yang peneliti temukan dalam penelitian terdahulu, penerapan STEM di sekolah dasar dihubungkan dengan intrakurikuler, yakni pada kegiatan wajib sekolah yang lebih mengarah pada akademik, karena dalam muatan STEM terdapat bidang ilmu yang terdapat dalam mata pelajaran. Contohnya dalam Helga dkk. (2024) berjudul “Penerapan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Rangkaian Arus Listrik dan Pembangkit Listrik Kelas 5 Sekolah Dasar”, Nurmala dkk. (2021) berjudul

“Pengembangan Media *Articulate Storyline 3* pada Pembelajaran IPA Berbasis STEM untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa SD/MI” dan Hasanah dkk. (2020) berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang”. Hemat peneliti hal tersebut terjadi karena pada dasarnya STEM merupakan sebuah pendekatan yang dapat langsung diaplikasikan dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Padahal sebagaimana dibahas sebelumnya juga terdapat pola hubungan antara STEM dan ekstrakurikuler, lebih tepatnya ekstrakurikuler robotik.

Memperhatikan juga penelitian dengan topik serupa, yakni artikel ilmiah dari Arimbawa dkk. (2024) berjudul “Pelatihan Robotik Dan Pemrograman Blok Untuk Meningkatkan Minat Belajar STEM Sejak Dini”. Dalam penelitian tersebut menyarankan untuk pelatihan robotik dilakukan secara berkelanjutan dengan alasan meningkatnya antusias peserta didik dan perlunya penerapan program pelatihan robotik di berbagai sekolah, karena bisa membantu meningkatkan kualitas pendidikan STEM di Indonesia secara menyeluruh. Adapun penelitian lain, yakni artikel ilmiah dari Fitriani dkk. (2023) berjudul "Manajemen Ekstrakurikuler Robotik Dalam Mengembangkan Kreativitas Siswa Di Era *Social Society 5.0*". Penelitian tersebut menyatakan bahwa ekstrakurikuler robotik dapat dihubungkan dengan STEM melihat pelaksanaan yang telah diterapkan.

Berangkat dari latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk menggali lebih mendalam mengenai pelaksanaan ekstrakurikuler robotik dan muatan STEM yang diakomodir berdasarkan klaim dari sekolah. Oleh karena itu, peneliti menyusun penelitian skripsi dengan judul “Eksplorasi

Pelaksanaan Ekstrakurikuler Robotik Dalam Mengakomodir Muatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Di Sekolah Dasar”.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana muatan STEM yang terdapat pada ekstrakurikuler robotik di sekolah dasar?

## **C. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk:

1. Mendeskripsikan muatan STEM yang terdapat pada ekstrakurikuler robotik di sekolah dasar

## **D. Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis dengan penjabaran sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan dalam penelitian ini dapat memberikan sumbangsih keilmuan dengan menjembatani pemikiran melalui 2 lokasi penelitian, yakni sekolah dasar yang berbeda kepemilikan sebagai referensi pelaksanaan ekstrakurikuler robotik dan STEM di instansi sekolah. Kemudian, diharapkan mampu menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya dengan mengembangkan mengenai perspektif muatan STEM, proyek yang dijalankan maupun *platform* yang digunakan dalam ekstrakurikuler robotik. Dengan memerhatikan komponen yang masih perlu dibahas lebih lanjut.

## 2. Manfaat Praktis

### a) Bagi Pendidik

Untuk memberikan deskripsi pelaksanaan ekstrakurikuler robotik di 2 sekolah dasar yang berbeda kepemilikan, diharapkan dapat dijadikan bahan referensi yang berguna untuk pengembangan ekstrakurikuler robotik pada sekolah yang diteliti.

### b) Bagi Sekolah

Adanya pembahasan detail dari ekstrakurikuler robotik di 2 sekolah dasar berbeda, dapat menambah wawasan melalui uraian pelaksanaan ekstrakurikuler robotik dan klasifikasi kegiatan melalui STEM. Lalu, hasil penelitian ini dapat menjadi data tambahan untuk membuat pedoman ekstrakurikuler robotik, jika diperlukan. Kemudian, dapat menjadi bahan pertimbangan untuk sekolah yang diteliti maupun sekolah lain yang belum, akan ataupun baru mengadopsi ekstrakurikuler robotik.

### c) Bagi Peserta Didik

Memberikan pemahaman lebih mendalam dari kegiatan ekstrakurikuler yang selama ini peserta didik ikuti.

### d) Bagi Peneliti

Memberikan wawasan lebih lanjut mengenai ekstrakurikuler robotik dan implementasi STEM di sekolah dasar bagi peneliti secara pribadi. Kemudian, dapat menjadi referensi untuk peneliti lain dalam melakukan penelitian dengan kata kunci, subjek maupun objek yang serupa.

## E. Batasan Penelitian

Batasan penelitian berjudul "Eksplorasi Pelaksanaan Ekstrakurikuler Robotik Dalam Mengakomodir Muatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Di Sekolah Dasar" dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan di sekolah dasar temuan peneliti yang memiliki ekstrakurikuler robotik dan terdapat klaim mengakomodir STEM. Terdapat 2 sekolah, tepatnya di SDN Puntan 01 Kota Batu dan SD Muhammadiyah 4 Kota Malang Kampus II.
2. Fokus penelitian pada kegiatan ekstrakurikuler robotik yang menjadi medium dalam implementasi STEM.
3. Bahasan terdiri dari deskripsi pelaksanaan ekstrakurikuler robotik yang mengakomodir STEM dan klasifikasi kegiatan per muatan STEM dalam ekstrakurikuler tersebut.

## F. Definisi Istilah

1. Eksplorasi

Eksplorasi adalah suatu aktivitas mencari dan menggali sebuah pengetahuan tentang suatu benda atau keadaan secara mendalam untuk mendapatkan sebuah pengetahuan yang baru (Desmawati dalam Salsabilah & Indrawati, 2021).

2. Pelaksanaan

Pelaksanaan adalah suatu tindakan dari sebuah rencana yang sudah dianggap siap dilihat dari penyusunannya yang matang dan rinci (Oktiara, 2021).

### 3. Ekstrakurikuler Robotik

Ekstrakurikuler robotik merupakan program tambahan sekolah yang mempelajari terkait pembuatan dan pengoperasian miniatur buatan manusia yang bisa dikendalikan oleh mesin (Fitriani, 2022).

### 4. STEM

“STEM adalah suatu pendekatan yang dapat mempelajari berbagai konsep akademik yang disandingkan dengan dunia nyata dengan menerapkan prinsip-prinsip sains, matematika, rekayasa dan teknologi yang menghubungkan antara sekolah, komunitas, pekerjaan dan dunia global ...” (Ishak dkk., 2021).

