

PEMROGRAMAN ROBOT BERBASIS SENSORI MELALUI CODING ARDUINO DI SEKOLAH DASAR

Lestari Noor Anggraeni¹, Muhammad Rijal Wahid Muharram², Dindin Abdul Muiz Lidinillah³, Anggit Merliana⁴, Rahma Firstna Melati⁵
noorangraenilestari@upi.edu¹, rijalmuharram@upi.edu², dindin_a_muiz@upi.edu³,
anggitm@upi.edu⁴, rahmafirsnam@upi.edu⁵
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Perkembangan zaman semakin berkembang pesat terutama pada perkembangan teknologi, salah satunya yaitu robot. Robot merupakan teknologi yang canggih dan memiliki manfaat untuk membantu pekerjaan manusia dan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran di Sekolah Dasar. Oleh karena itu, robot harus diprogram terlebih dahulu, karena tidak ada robot yang dapat bekerja apabila tidak dilakukannya pemrograman. Robot pada penelitian ini merupakan robot berbasis sensori yang dapat diprogram dengan coding pada aplikasi Arduino, dan modul Arduino UNO, serta bahasa pemrograman tersebut menggunakan bahasa C. Pada bahasa pemrograman terdapat struktur pemrograman yang bernama sketch. Sketch adalah suatu proses yang dapat menghasilkan kode dan sketch ini terdapat suatu tampilan yang terdiri dari tiga tahapan yaitu tahap deklarasi, void setup, dan void loop. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai cara membuat suatu program pada robot berbasis sensori dengan menggunakan coding Arduino UNO, dan penelitian ini menggunakan metode library reaserch dan teknik analisis kualitatif.

Kata kunci: Pemrograman, Arduino UNO, Sketch

ABSTRACT

The times are developing rapidly, especially in technological developments, one of which is robots. Robots are sophisticated technology and have the benefit of helping human work and can be used as a learning medium in elementary schools. Therefore, the robot must be programmed first, because no robot can work if programming is not carried out. The robot in this research is a sensory-based robot that can be programmed by coding in the Arduino application, and the Arduino UNO module, and the programming language uses C. In the programming language there is a programming structure called sketch. Sketch is a process that can produce code and this sketch has a display that consists of three stages, namely the declaration stage, void setup, and void loop. Therefore, this research aims to provide knowledge about how to create a program for a sensory-based robot using Arduino UNO coding, and this research uses the research library method and qualitative analysis techniques.

Keywords: Programming, Arduino UNO, Sketch

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi semakin berkembang dengan pesat pada kehidupan manusia saat ini, salah satunya yaitu pada teknologi elektronika. Hal ini ditandai dengan adanya alat elektronika yang dapat digunakan tidak hanya secara manual, tetapi dapat digunakan secara otomatis, yaitu seperti pada robot. Karena robot dapat melakukan sesuatu secara otomatis. Sehingga, dengan adanya perkembangan teknologi ini maka berkembanglah suatu ilmu yang merupakan suatu pecahan dari ilmu elektronika, yaitu pada bidang robotika (Soim, dkk. 2015). Robotika merupakan bidang interdisipliner yang mempelajari robot (Hendrik & Awal, 2022). Sedangkan, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) robotika adalah ilmu tentang mesin robot. Sehingga, robotika ini merupakan cabang ilmu yang terdapat pada robot, yaitu seperti disiplin ilmu matematika, fisika, dan elektronika. Kemudian, seseorang yang mempelajari robotika ini dapat disebut dengan robotik. Robotik adalah ilmu yang mempelajari tentang robot. Sedangkan, robot adalah berupa wujud yang dapat dilihat oleh seseorang.

Robot dapat menjalankan perintahnya apabila dilakukan suatu pemrograman terlebih dahulu. Sehingga apabila tidak ada pemrograman, maka robot tidak akan menjalankan perintah. Oleh karena itu, pemrograman pada robot sangat penting. Program adalah suatu elemen inti untuk kinerja pada suatu perangkat (Saragih, 2016). Sehingga, pemrograman ini menjadi suatu proses ketika memproses suatu perintah yang diberikan oleh user agar dapat dikelola oleh perangkat/device (Saragih, 2016). Dengan pemrograman ini, maka seseorang yang ahli dalam membuat program dapat disebut dengan programmer. Programmer adalah seseorang yang membuat program dengan menggunakan bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman tersebut disusun berdasarkan logika atau algoritma manusia yang diterjemahkan menjadi algoritma suatu perangkat. Oleh karena itu, bahasa pemrograman ini dibuat dengan tujuan untuk memudahkan seseorang dalam membuat suatu aplikasi atau program (Saragih, 2016). Cara untuk membuat suatu program atau pemrograman, yaitu dapat dilakukan dengan bantuan komputer.

Komputer adalah suatu alat yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia. Komputer juga dapat diartikan sebagai alat elektronika yang berfungsi sebagai input dan output data yang kemudian mengolah dan memberikan keluaran informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, atau video (Situmorang & Maudiarti, 2020). Oleh karena itu, seseorang perlu memiliki ilmu komputer agar memberikan kemudahan dalam mengoperasikan komputer tersebut. Ilmu komputer merupakan ilmu yang mempelajari tentang komputasi, perangkat keras (hardware) ataupun perangkat lunak (software). Keberadaan komputer pada zaman sekarang sudah tidak asing, karena komputer telah tersedia di mana-mana, yaitu salah satunya di tempat dunia kerja. Hal ini selaras dengan buku *The Book of Trends in Education 2.0* (2015, hlm. 180) yang menjelaskan bahwa komputer telah ada di mana-mana, karena merupakan bagian dari kehidupan setiap orang yang bekerja. Oleh karena itu, dengan adanya komputer dapat bermanfaat di dunia kerja.

Dengan menyesuaikan perkembangan zaman pada saat ini yang semakin canggih, maka perkembangan ilmu komputer telah berkembang dengan pesat dan tidak terlepas dari pembelajaran dan penelitian yang dilakukan secara terus-menerus (Hartanto, dkk. 2020). Hal ini memiliki persamaan dengan negara Amerika Serikat yang merupakan sebagai negara Adidaya dan sumber dari berbagai ilmu komputer yang menjelaskan bahwa negara tersebut merupakan negara yang merasakan peningkatan signifik dalam angka pendaftaran pembelajaran program studi ilmu komputer (computer science) (Hartanto, dkk. 2020). Oleh karena itu, komputer sangat penting untuk dikuasai karena dapat menjadi suatu perangkat dalam proses pemrograman robot.

METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai cara membuat suatu program atau pemrograman pada robot dengan menggunakan coding Arduino. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode library reaserch. Library reaserch adalah metode yang dapat dilakukan dengan melalui studi kepustakaan. Hal ini merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan cara pengumpulan data pustaka, mencatat, dan mengolah bahan penelitian. Sehingga, teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis kualitatif. Moleong (2007) menjelaskan bahwa kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis ataupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Maka, kualitatif ini bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan suatu analisis. Sehingga, pada penelitian ini menganalisis cara pemrograman pada robot berbasis sensori.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Robot Berbasis Sensori

Menurut Wibowo dalam buku Robotika (2023, hlm. 1) menjelaskan bahwa istilah “robot” pertama kali muncul pada tahun 1921 dalam lakon “Rossum’s Universal Robots” yang merupakan karya Karel Capek. “Robot” berasal dari bahasa Ceko, yaitu “Robota” yang berarti kerja paksa. Kemudian, terdapat juga istilah “Robotics” yang merupakan berasal dari film pendek sci-fi karya Issac Asimov (1942) yang berjudul “Runaround”. Sehingga, dengan perkembangannya Isaac Asimov memasukkan novel ke dalam bukunya yang terkenal dengan “I, Robot”.

Robot merupakan seperangkat alat mekanik yang dapat melakukan tugas secara fisik, baik dengan pengawasan dan kontrol oleh manusia ataupun menggunakan program (Imani, 2022). Tujuan robot menurut Wibowo dalam buku Robotika (2023, hlm. 2), yaitu robot menjadi tenaga kerja yang sangat efisien dan mampu bekerja selama 24 jam, robot juga dapat melakukan pekerjaan yang membutuhkan ketelitian tinggi, sehingga robot dapat menjadi pengganti seseorang dalam pekerjaan yang berulang, karena robot mampu bekerja di tempat yang berbahaya bagi manusia, dan robot juga dapat dijadikan sebagai sarana hiburan bagi masyarakat. Oleh karena itu, dengan adanya beberapa tujuan maka robot sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, diantaranya di bidang industri, bidang kedokteran, dan bidang pendidikan.

Robot memiliki komponen utama. Berikut ini adalah 4 (empat) komponen utama pada robot (Ida, dkk. 2019), yaitu:

1. Sensor

Sensor dapat disebut juga dengan indera yang merupakan sebagai mendeteksi gejala atau sinyal yang berasal dari perubahan energi, diantaranya yaitu energy listrik, fisika, kimia, biologi, dan mekanik.

2. Aktuator

Aktuator merupakan sebagai penggerak yang dapat mengkonversikan besaran listrik analog menjadi besaran lainnya, yaitu misalnya pada kecepatan putaran. Kemudian, aktuator adalah suatu perangkat elektromagnetik yang dapat menghasilkan daya gerakan yang menghasilkan gerakan pada robot.

3. Power

Power adalah suatu sumber tenaga yang berasal dari robot dengan tujuan agar dapat memperoleh gerakan mekanik yang kuat dan kinerja rangkaian elektronik yang stabil.

4. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu single chip computers yang bertujuan untuk mengontrol suatu sistem.

Berdasarkan dari penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa setiap robot memiliki 4 (empat) komponen utama di atas tersebut. Sehingga, robot dapat dikatakan sebagai robot berbasis sensori, karena robot tidak lepas dari adanya sensor. Sensor adalah suatu perangkat yang dapat mengukur kuantitas fisik, yaitu seperti kecepatan atau tekanan dan mengubahnya menjadi sinyal yang dapat diukur secara elektrik. Menurut Artiyasa dalam buku Robotika (2023, hlm. 51) menjelaskan bahwa sensor pada robot dapat dilengkapi dengan dua jenis sensor, yaitu sensor internal dan sensor eksternal. Sensor internal adalah sensor yang dipasangkan pada bagian dalam body atau badan robot. Sensor tersebut berfungsi untuk mengamati posisi, kecepatan, dan akselerasi dengan berbagai sambungan mekanik yang ada pada robot, dan merupakan bagian dari suatu mekanisme servo (Chirouze, 1983). Sedangkan, sensor eksternal adalah sensor yang berfungsi untuk mengumpulkan data dari dunia luar termasuk informasi, yaitu seperti titik kontak antara lengan robot hidrolik dan produk yang sedang dikerjakannya. Jenis-jenis sensor eksternal,

yaitu sensor cahaya, proximity sensors, tactile sensors, touch sensors, force sensors, temperature sensors, dan acceleration sensors.

Pemrograman Robot Berbasis Sensori

Robot tidak akan melakukan suatu pekerjaan apabila tidak diberi perintah terlebih dahulu oleh manusia. Kemudian, robot juga tidak akan bergerak apabila tidak adanya pemrograman terlebih dahulu. Karena, sebagai apapun robot yang dibuat oleh manusia namun tidak dilakukan pemrograman terlebih dahulu maka robot tersebut tidak bisa melakukan apapun. Hal tersebut, karena robot adalah bukan manusia, tetapi robot adalah pengganti manusia yang dilakukan pemrograman terlebih dahulu oleh manusia.

Pemrograman adalah suatu proses untuk membuat perintah pada robot dengan menggunakan perangkat komputer. Pembuatan program tersebut dapat dibuat dengan melalui hardware dan software. Dengan menggunakan hardware dan software maka aplikasi yang dapat digunakan adalah aplikasi Arduino. Kata Arduino berasal dari kata Italia yang artinya teman yang berani. Sehingga, Arduino merupakan suatu board mikrokontroler yang terdiri dari hardware dan software yang memiliki sifat open source (Leksono, dkk. 2019). Selain itu juga, Arduino merupakan suatu produk yang terkenal dengan berbasis mikrokontroler Atmel yang disertai dengan software pendukung untuk melakukan pemrograman dan pengembangan sistem digital dan sistem cerdas, Internet of Things (IoT), dan robotika (Budiharto, 2020).

Arduino menggunakan mikrokontroler Atmel ATmega328P dan memiliki I/O onboard dan fitur yang dapat memadai dalam pengembangan sistem skala kecil. Chip ATmega328P memiliki 14 digital pin input/output (6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Hal tersebut merupakan bagian yang terpenting untuk mendukung mikrokontroler, dan dihubungkan dengan komputer menggunakan kabel USB atau power tersebut, yaitu berupa adaptor AC-DC atau baterai untuk memulai menggunakannya (Budiharto, 2020).

Arduino telah dikembangkan oleh tim yang berasal dari berbagai belahan dunia, berikut ini adalah anggota tim yang telah mengembangkan Arduino (Leksono, dkk. 2019), yaitu:

1. Massimo Banzi Milano (Italia)
2. David Cuartielles Malmoe (Swedia)
3. Tom Igoe (New York USA)
4. Gianluca Martini Torini (Italia)
5. David A. Mellis Boston (USA)

Oleh karena itu, Arduino terdapat beberapa jenis (Leksono, dkk. 2019), yaitu:

1. Arduino Mega 2560
2. Arduino Leonardo
3. Arduino Nano
4. Arduino Lilypad
5. Arduino UNO

Pada penelitian ini, jenis Arduino yang akan digunakan yaitu Arduino UNO. Sehingga, dapat diketahui dengan pemrograman menggunakan Arduino UNO dapat berhasil dan efektif atau tidak. Oleh karena itu, pemrograman pada robot berbasis sensori ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman, yaitu bahasa C yang merupakan pemrograman yang diproses pada perangkat komputer dengan menggunakan Arduino UNO.

Berikut ini adalah tahapan pemrograman Arduino UNO (Budiharto, 2020), yaitu:

1. Siapkan beberapa kabel jumper male to male, male to female, female to female, resistor

- 100ohm, lampu LED aneka warna, potensiometer 5K dan protoboard untuk uji coba.
2. Unduh Arduino IDE Compiler di <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>, dan pilih Arduino IDE 1.8.10 untuk sistem Operasi Windows.
 3. Pasang Arduino UNO dengan kabel USB ke laptop/PC Anda.
 4. Install program yang telah diunduh dan jalankan Aplikasi tersebut, pada menu Files, pilih Examples | 01. Basics | Blink untuk mencoba mengisi dan menjalankan program kelap kelip di pin output 13. Fungsi void loop() {} adalah tempat dimana kode akan berulang dieksekusi/pengulangan (looping).
 5. Klik button panah ke kanan untuk upload kode Anda ke Arduino, atau klik ctrl +U.
 6. Dalam beberapa saat, program akan terisi ke Arduino dan lampu kelap kelip LED akan aktif dengan tundaan 1 detik (1000 milidetik). Selanjutnya coba ubah kode delay menjadi 300 (300 milidetik). Jika terjadi perubahan delay kelap-kelip, SELAMAT, Anda sudah bisa memrogram Arduino dan dapat lanjut ke tahap belajar berikutnya. Misalnya, Anda harus belajar memasang komponen dasar pada pin 13 Arduino. Jalankan program yang sudah Anda buat sebelumnya dan lihat hasilnya.

Pemrograman Menggunakan Coding Pada Arduino UNO

Pemrograman pada robot berbasis sensori dilakukan dengan menggunakan aplikasi Arduino UNO. Pada aplikasi tersebut, terdapat struktur pemrograman, yaitu berupa sketch. Bahasa pemrograman dapat disebut juga dengan coding. Coding adalah suatu pengolahan kode yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

Berikut ini adalah tahapan pemrograman pada coding Arduino UNO, yaitu:



Gambar 1. Tampilan Arduino

1. Tahap Deklarasi

Tahap deklarasi adalah tahapan awal ketika membuat coding dalam pemrograman robot berbasis sensori. Pada tahap ini digunakan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang akan digunakan dalam program utama. Kemudian, digunakan juga untuk menambahkan file program yang dibutuhkan untuk menjalankan program utama.

2. Tahap Void Setup

Pada tahap ini adalah tahap kedua yang digunakan untuk mengisi variabel, mengatur mode pin pada board, mengatur timer, dan mengatur baudrate serial port. Pada bagian ini adalah bagian untuk mengatur perintah yang dilakukan hanya 1 (satu) kali.

3. Tahap Void Loop

Pada tahap ini adalah tahap ketiga yang digunakan untuk program yang dijalankan berulang-ulang.

Robot Berbasis Sensori Sebagai Media Pembelajaran Di Sekolah Dasar

Robot berbasis sensori merupakan robot yang dihasilkan dari pemrograman Arduino yang kemudian ditransfer pada modul Arduino UNO. Robot berbasis sensori telah digunakan di beberapa bidang, terutama pada bidang industri dan pertanian (Ritonga, 2023). Namun, selain itu juga robot berbasis sensori ini dapat digunakan sebagai media

pembelajaran di Sekolah Dasar. Selaras dengan hasil penelitian yang relevan bahwa robot dapat dikembangkan sebagai robot edukasi yang dijadikan sebagai media pembelajaran ekstrakurikuler di sekolah (Leotman, dkk. 2016). Oleh karena itu, robot berbasis sensori ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu proses pembelajaran di Sekolah Dasar.

Salah satunya yaitu pada mata pelajaran matematika. Pada mata pelajaran matematika ini, robot berbasis sensori dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu pada materi berhitung. Berdasarkan kurikulum merdeka bahwa pembelajaran berhitung di Sekolah Dasar meliputi operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Pembelajaran matematika di Sekolah Dasar terbagi menjadi dua level, yaitu pembelajaran di kelas rendah dan kelas tinggi. Robot berbasis sensori ini dapat digunakan di kedua level kelas tersebut. Pada pembelajaran matematika di kelas rendah, robot berbasis sensori ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan semangat belajar siswa untuk belajar berhitung. Karena, siswa di Sekolah Dasar kelas rendah memiliki rasa suka terhadap sesuatu yang unik sangat tinggi. Sehingga, ketika melihat robot berbasis sensori yang dapat bergerak dapat menjadi minat siswa untuk belajar berhitung bersama robot dan dapat meningkatkan berpikir komputasional.

Selain di kelas rendah, robot berbasis sensori ini juga dapat digunakan di Sekolah Dasar kelas tinggi. Namun, tahap penggunaannya berbeda. Karena, siswa di kelas tinggi telah dapat berpikir dengan kritis, yaitu ketika melihat benda yang unik dapat bergerak, maka dapat memunculkan rasa ingin tahu mengapa benda tersebut dapat bergerak atau dapat mengeluarkan suara dengan sendiri. Namun, selain itu juga siswa di Sekolah Dasar kelas rendah dapat memiliki rasa ingin tahu juga yang tinggi, ketika melihat robot bergerak maka siswa memiliki rasa ingin tahu apa yang menyebabkan robot dapat bergerak. Oleh karena itu, media robot berbasis sensori ini sangat bermanfaat untuk membantu proses pembelajaran di Sekolah Dasar, yaitu terutama untuk dijadikan sebagai media pembelajaran dan dapat meningkatkan berpikir komputasional di Sekolah Dasar, baik di kelas rendah maupun di kelas tinggi.

KESIMPULAN

Pemrograman merupakan suatu proses untuk membuat coding pada sebuah robot berbasis sensori. Pemrograman ini dilakukan untuk meningkatkan kemampuan seseorang untuk membuat coding pada Arduino UNO. Pemrograman yang dilakukan adalah program Arduino UNO yang menggunakan bahasa pemrograman, yaitu bahasa C atau dapat disebut juga sebagai struktur pemrograman. Pada struktur pemrograman tersebut dilakukan dengan menggunakan sketch. Sketch adalah suatu proses untuk membuat bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh robot. Pada sketch ini terbagi menjadi 3 (tiga), yaitu pada tahap pertama adalah deklarasi, tahap kedua adalah void setup, dan tahap ketiga adalah void loop.

Robot berbasis sensori yang telah selesai diprogram menggunakan Arduino akan ditransfer pada modul Arduino UNO, dan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran di Sekolah Dasar, baik di kelas rendah maupun di kelas tinggi. Robot berbasis sensori digunakan di kelas rendah, yaitu dijadikan sebagai media pembelajaran matematika pada materi berhitung dan berpikir komputasional. Sedangkan, di kelas tinggi robot berbasis sensori ini tidak hanya dijadikan sebagai media pembelajaran saja, tetapi dapat melihat dan meningkatkan berpikir komputasional siswa di Sekolah Dasar kelas tinggi dengan level yang lebih tinggi. Namun, siswa di kelas rendah juga sangat inisitif memiliki rasa ingin tahu, sehingga dapat menyebabkan siswa memiliki rasa ingin tahu mengapa robot berbasis sensori tersebut dapat bergerak. Oleh karena itu, robot berbasis sensori ini dapat bermanfaat di kelas rendah dan kelas tinggi sebagai media pembelajaran dan meningkatkan berpikir

komputasional di Sekolah Dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, W. (2020). Menguasai Pemrograman Arduino dan Robot.
- Dasar, S. (2023). Pengenalan Teknologi Robot pada Anak Sekolah Dasar, 1(1), 46–52.
- Hartanto, Y. (2020). Pengaruh Game Berbasis Coding Terhadap Keberlanjutan Minat Belajar Programming Siswa di Batam, Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(1), 19–27. <https://doi.org/10.52643/jti.v6i1.845>.
- Imani, A., & Muslim, I. (2022). Definisi robot. Leksono, dkk. (2019). Modul Belajar Arduni Uno.
- Leotman, dkk. (2017). Pengembangan Robot Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Ekstrakurikuler Robotik Studi Kasus Smp Almuslim Bekasi. *Jurnal Pendidikan Teknik Dan Vokasional*, 2(2), 32–41. <https://doi.org/10.21009/JPTV.2.2.4>
- Ritonga, R. A. (2023). Kegunaan Pembelajaran Robotik untuk Menghadapi Revolusi 4.0 dan Society 5.0. *Journal of Engineering Research*.
- Saragih, R. R. (2016). Pemrograman dan bahasa Pemrograman. *STMIK-STIE Mikroskil*, December, 1–91.
- Situmorang, R., & Maudiarti, S. (2020). Komputer. *Course-Net*, 1–34. doi: <https://www.course-net.com/apa-itu-komputer-forensik>.
- Soim, S., & Joni, B. (2015). Perancangan Robot Humanoid Berbasis Mikrokontroler. *The Book of Trends in Education 2.0*.
- Wibowo, dkk. (2023). *Robotika*. PT Global Eksekutif Teknologi: Padang.