

# IMPLEMENTASI ARDUINO UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN STEM DI MGMP IPA KABUPATEN BANDUNG BARAT

Azam Zamhuri Fuadi<sup>1\*</sup>, Istiqomah<sup>1</sup>, dan Faisal Budiman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

\*E-mail: azamzamhurifuadi@telkomuniversity.ac.id

## Abstrak

Model pembelajaran STEM adalah suatu model pembelajaran terintegrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika (dalam satu media) untuk mengembangkan kreativitas peserta didik melalui proses pemecahan masalah sehari-hari. Pembelajaran STEM dapat diimplementasikan dengan menggunakan beberapa pola pengintegrasian, di antaranya melalui pendekatan silo, embedded dan terpadu. Pembelajaran sains berbasis pendidikan STEM tersebut dapat dilakukan melalui project-based-learning, di antaranya dengan menggunakan hardware dan software yang terintegrasi dalam suatu device. Namun, saat ini pembelajaran STEM tersebut belum diimplementasikan secara menyeluruh oleh guru-guru, terutama di Indonesia, karena belum adanya keterampilan yang ter-standar, dan keterbatasan kurikulum pendidikan teknologi yang tidak sejalan dengan kurikulum di sekolah. Untuk menunjang hal tersebut, suatu media pembelajaran STEM yang mudah untuk dipelajari dan mengandung semua bidang tersebut sangat diperlukan dalam waktu dekat.

Pengabdian masyarakat ini berfokus pada implementasi Arduino sebagai pengembangan media pembelajaran STEM memanfaatkan sensor, mikrokontroler, sistem IoT, yang selanjutnya akan dibuat menjadi suatu sistem elektronika yang terintegrasi. Media pembelajaran tersebut bersifat project-based-learning: peserta didik dapat memahami dan mengimplementasikan konsep sains, teknologi, teknik dan matematika dalam satu perangkat. Pengembangan media ini bersifat hands-on yang dibungkus oleh sebuah workshop, yang memudahkan peserta didik memahami teori-teori penunjang dalam perangkat tersebut. Selain perancangannya, dalam akhir pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, guru-guru masyarakat sasaran akan bertugas menjadi peserta ToT (Training of Trainers), yang masing-masing akan diberikan modul media pembelajaran tersebut, yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran di kelas untuk murid-muridnya

**Kata Kunci:** *STEM, Guru IPA, Arduino*

## 1. Pendahuluan

Pendidikan teknologi adalah perpaduan ilmu pengetahuan pada bidang elektronika, mesin, mekanika, dan perangkat lunak komputer. Saat ini, pendidikan teknologi tidak hanya dipelajari oleh para pembelajar yang sudah menduduki pendidikan tinggi, namun juga sudah mulai merambah dikenalkan pada peserta didik pada pendidikan dasar dan menengah. Karena percepatan pembelajaran teknologi sedang terjadi, maka mempelajari pendidikan teknologi menjadi penting adanya. Namun, pendidikan teknologi seperti ini pada umumnya dilakukan oleh para komunitas robotika, mengingat pendidikan seperti ini belum dilibatkan dalam pendidikan formal dan juga belum terstandarisasi secara nasional. Di Indonesia, karena belum adanya standarisasi dalam pendidikan teknologi ini, maka output produk dan arah pembelajaran belum terstruktur secara sistematis dan masih berjalan sesuai gaya masing-masing komunitas tersebut. Keterampilan dalam bidang pendidikan teknologi seperti ini menjadi penting untuk dipelajari dan dilibatkan dalam pendidikan formal ke depannya, dengan harapan penerapan ilmu yang teoritis dan ilmiah di

tempat studi dapat diimplementasikan dengan baik dan sesuai kebutuhan dunia. Dalam dunia akademis, pendidikan teknologi seperti ini lebih dikenal dengan nama metode pembelajaran Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

Pendidikan STEM adalah suatu model pembelajaran terintegrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas peserta didik melalui proses pemecahan masalah sehari-hari. Pembelajaran STEM dapat diimplementasikan dengan menggunakan beberapa pola pengintegrasian, di antaranya melalui pendekatan silo, embedded dan terpadu. Pembelajaran sains berbasis pendidikan STEM tersebut dapat dilakukan melalui project-based-learning, di antaranya dengan menggunakan hardware dan software yang terintegrasi dalam suatu device. Namun, saat ini pembelajaran STEM tersebut belum diimplementasikan secara menyeluruh oleh guru-guru, terutama di Indonesia, karena belum adanya keterampilan yang ter-standar, dan keterbatasan kurikulum pendidikan teknologi yang tidak sejalan dengan kurikulum di sekolah. Untuk menunjang hal tersebut, suatu media pembelajaran STEM yang mudah untuk

dipelajari dan mengandung semua bidang tersebut sangat diperlukan dalam waktu dekat.

## 2. Metodologi

Pengembangan media pembelajaran STEM akan dimediasi oleh perancangan perangkat elektronika (electronic device) berbasis mikrokontroler dengan melibatkan sensor dan actuator, dan hasilnya dapat ditampilkan dalam sebuah display. Dari komponen-komponen tersebut, semua peserta dapat mempelajari science, technology, engineering, dan mathematics (STEM) secara bersamaan, mengingat semua komponen memiliki fungsi secara fisika, desain sistem dan teknologi mutakhir. Proses tersebut bersifat project-based-learning: peserta didik dapat memahami dan mengimplementasikan konsep sains, teknologi, teknik dan matematika dalam satu perangkat. Maka, pengembangan media ini adalah bersifat hands-on, yang memudahkan peserta didik memahami teori-teori penunjang dalam perangkat tersebut.

Metode dan tahapan pengembangan media pembelajaran STEM terdiri dari 4 (empat) tahapan, yakni adalah sebagai berikut;

Pengenalan tentang Arduino dan industry 4.0 (Pembelajaran Teknologi) Pada tahapan ini, guru-guru sekolah akan dibekali dengan pengetahuan Arduino, dan bagaimana Revolusi Industri 4.0 menyebabkan pentingnya penguasaan Pendidikan teknologi sebagai pembelajaran STEM. Dalam pembelajaran STEM, tahapan ini adalah untuk pengenalan “T” atau teknologi.

Pengenalan komponen-komponen elektronika (Pembelajaran Sains). Pada tahapan ini, pembelajaran STEM, khususnya untuk pengenalan “S” atau bidang Sains akan dilakukan. Konsep sains dapat diketahui melalui pendekatan besaran fisis, yang akan diwakili oleh sensor-sensor dan komponen elektronika lainnya. Pada dasarnya, sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisika menjadi besaran listrik. Semua fenomena fisika yang terlibat akan dapat dipelajari dengan mudah melalui fungsi-fungsi komponen elektronika.

Device Programming (Pembelajaran Teknik dan Matematika). Pada tahapan ini, pemrograman dan perancangan perangkat elektronika akan dilakukan. Melalui cara ini, alur proses pemikiran yang sistematis akan secara tidak langsung akan dipelajari oleh peserta. Pemrograman dilakukan dengan perangkat lunak Arduino IDE, yang akan menjembatani komponen sensor agar bisa dikendalikan input-nya.

Perancangan sistem monitoring (Pembelajaran STEM Keseluruhan). tahapan ini, guru-guru IPA khususnya akan diberikan modul pembelajaran untuk masing-masing (duplikasi device perlu dilakukan). pembelajaran metode STEM secara keseluruhan sudah ter-cover. Media pembelajaran

secara keseluruhan ini sudah mencakup di dalamnya terdapat sensor, mikrokontroler, yang terhubung dengan aktuator. Pada tahapan ini juga, guru-guru akan menjadi peserta ToT (Training of Trainer) pembelajaran STEM.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada subbab ini, penulis dapat menceritakan hasil PkM dan pembahasan kegiatan di masyarakat sasar yaitu SMP N 1 Padalarang. Dari hasil quisoner didapatkan data seperti Gambar 1.





Gambar 1. Hasil quisioner terhadap peserta.

Pada hasil survei dengan pertanyaan materi kegiatan sesuai dengan kebutuhan peserta, hasil tertinggi sebanyak 44% sangat sesuai. Waktu pelaksanaan kegiatan dengan hasil 44% sesuai. Kegiatan yang disajikan jelas dan mudah dipahami dengan hasil 44% sangat sesuai. Panitia memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan hasil 87% sangat sesuai. Peserta menerima dan berharap kegiatan seperti ini dilanjutkan dimasa yang akan datang hasil 81% sangat sesuai.



Gambar 2. Dokumentasi kegiatan

Pada gambar 2 merupakan salah satu dokumentasi kegiatan. Kegiatan pengabdian masyarakat dengan masyarakat sasaran guru-guru MGMP IPA

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan PKM untuk masyarakat sasaran guru MGMP IPA Kabupaten Bandung Barat telah dilaksanakan. Hasil survei menggambarkan kegiatan PKM sudah sesuai dan sangat sesuai pada aspek-aspek survei yang telah dilaksanakan.

Peningkatan hal-hal yang mendetail selama kegiatan seperti modul dll, menjadi hal yang akan dikembangkan di kegiatan selanjutnya. Serta materi yang ringan namun masih tepat sasaran terus ditingkatkan.

#### 5. Referensi

- Maaliki, C., Fu, J., Villaume, S., Viljoen, A., Raynaud, C., Hammoud, S., ... & Thiery, E. (2020). Synthesis and evaluation of heterocycle structures as potential inhibitors of Mycobacterium tuberculosis UGM. *Bioorganic & medicinal chemistry*, 28(13), 115579.
- Takahashi, H., Nagaoka, K., Mukai, K., Yokoyama, M., Murakami, S., Ohdachi, S., ... & LHD Experiment Group. (2018). Realization of high T<sub>i</sub> plasmas and confinement characteristics of ITB plasmas in the LHD deuterium experiments. *Nuclear Fusion*, 58(10), 106028.