

Pembelajaran Berbasis Proyek STEM “*Water Level Sensor*” Dalam Mendukung Penguatan Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka

Christina Ester Manthalina Hutabarat^{1*}, Melania Eva Wulanningtyas², Satriya Ary Hapsara³, Erlin Yuliana⁴

¹ PGSD, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit No 94 Bandung

² Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Ciumbuleuit No 94 Bandung

³Departemen Fisika, Sekolah Binus Serpong, Tangerang Selatan

⁴Departemen Matematika, Sekolah Athalia Serpong, Tangerang Selatan

*Korespondensi: christinaester@unpar.ac.id

Abstrak

Pengabdian ini bertujuan untuk melengkapi guru melalui Pelatihan Pembelajaran Berbasis Proyek STEM untuk memperkuat Profil Pelajar Pancasila dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Pengabdian ini dilakukan di SMA Katolik Yos Sudarso Karawang dengan membawakan topik STEM yaitu merancang sensor alarm gempa dalam pembuatan Smart City. Hasil dari kegiatan pengabdian ini adalah guru dapat menerapkan pembelajaran berbasis STEM pada pembuatan Smart City untuk memperkuat Profil Pelajar Pancasila dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Dengan mengintegrasikan proyek ini, siswa terlibat dalam pembelajaran interdisipliner yang mendukung siswa mampu bernalar kritis, mandiri, gotong royong, dan kreatif. Pendekatan ini direkomendasikan sebagai strategi dalam pelaksanaan kurikulum guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan dan menanamkan nilai-nilai Pancasila.

Keywords: Kurikulum Merdeka, P5, Pembelajaran Berbasis Proyek, STEM

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat cepat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk aspek pendidikan. Untuk dapat memperbaiki kualitas pendidikan diharapkan Indonesia mampu menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) dengan kompetensi abad ke-21. Penguasaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) adalah komponen penting untuk menghadapi tantangan masa depan yang berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup, pemerataan pembangunan, dan pengembangan SDM.

Kurikulum Merdeka Belajar merupakan inovasi dalam sistem pendidikan Indonesia yang bertujuan untuk mengembangkan potensi dan minat belajar siswa. Kurikulum ini memberikan kebebasan kepada siswa untuk memilih bidang studi yang diminati, mengurangi beban akademis, dan mendorong kreativitas guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, membentuk karakter siswa yang mandiri, dan mengurangi kesenjangan dalam pendidikan (Kemendikbud, 2021).

Dalam penelitian Khusni et al. (2022) ditemukan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka masih mengalami hambatan dalam pengaplikasiannya dikarenakan pembelajaran yang masih didominasi oleh guru (*Teacher-Centered Learning*). Metode ini dianggap tidak efektif karena siswa cenderung tidak aktif dan terbatas dalam mengembangkan kreativitas mereka (Salay, 2019). Teori pembelajaran terbagi menjadi dua jenis, yaitu pembelajaran yang berpusat pada guru (*Teacher-Centered Learning*) dan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*Student Center Learning*). Namun, Kurikulum Merdeka berfokus pada pendekatan yang berpusat pada siswa, yang memprioritaskan proses brainstorming, diskusi, dan sejenisnya (Kemendikbud, 2021). Selain itu, konsep STEM dalam Kurikulum Merdeka harus bersifat kontekstual, memungkinkan siswa untuk menghubungkan materi yang dipelajari dengan situasi nyata.

Pendidikan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) telah diterapkan dalam Kurikulum Merdeka.. STEM adalah sintesis dari sains, teknologi, teknik, dan matematika yang berfokus pada interaksi antar-subjek dan relevansinya dengan masalah dunia nyata. Dalam pendekatan STEM, siswa dipersiapkan untuk mengeksplorasi dan menerapkan ilmu pengetahuan dalam konteks dunia nyata. Proses pembelajaran STEM melibatkan identifikasi masalah di lingkungan sekitar serta memberikan dampak positif pada proses ilmiah, keterampilan investigasi, dan pemikiran kreatif siswa. Selain itu, pendekatan ini juga meningkatkan keterampilan penalaran, berpikir kritis, kreativitas, inovasi, literasi ilmiah, dan kemampuan pemecahan masalah pada siswa (Ardianti et al, 2020).

2. METODOLOGI

Pengabdian masyarakat yang dilakukan dalam bentuk pelatihan kepada guru-guru berbagai lintas mata pelajaran. Pelatihan ini terlaksana sesuai dengan kolaborasi mitra, yaitu Yayasan Ruang Generasi Aktif. Pelatihan ini berlangsung dalam satu kali pertemuan dengan durasi pertemuan 4 jam yaitu pada tanggal 23 September 2023. Berdasarkan informasi yang didapatkan dari guru di sekolah, pelatihan ini sangat membantu guru dalam merancang proyek P5 melalui *Smart City*. Proyek yang dirancang

untuk mengintegrasikan STEM dalam mendukung guru dalam penerapan proyek P5 sehingga peserta didik dapat kreatif, bertanggung jawab dan mandiri. Pelatihan ini dibawakan oleh 4 narasumber bersama dengan Mitra dari Yayasan Ruang Generasi Aktif.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilaksanakan memberikan suatu ilmu yang kontekstual kepada guru-guru SMA Yos Sudarso di Kota Karawang dalam bentuk pelatihan. Pihak sekolah memberikan kesempatan kepada tim pengabdian dan mitra untuk bisa memperlengkapi guru-guru dalam merancang proyek STEM yang mendukung pelaksanaan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5). Proyek *Smart City* difokuskan pada pembuatan *Water Level Sensor*, untuk mendeteksi ketinggian air serta banjir. Guru antar lintas mata pelajaran berkolaborasi untuk melaksanakan proyek tersebut serta mengkontekstualkan sesuai dengan tema P5 yang diusung.

Topik pelatihan yang dibawakan oleh narasumber adalah “Metode dan Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek”, “Pembelajaran Berbasis STEM”, “Proyek P5 Pada Kurikulum Merdeka” dan “Perancangan *Water Level Sensor* Pada *Smart City*”. Dalam pelatihan ini, guru akan membuat proyek secara langsung di dalam kelas, serta diminta menjelaskan konsep proyek yang sudah dirancang. Kelompok guru dibagi menjadi dua dan diminta untuk menuntaskan proyek sampai selesai. Proyek tersebut menjadi bekal bagi para guru dalam merancang desain proyek yang akan diterapkan kepada siswa sebagai bagian dari proyek P5.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan berlangsung di SMA Yos Sudarso Karawang. Kegiatan ini dilaksanakan selama 4 jam dari pukul 08.00 - 12.00 WIB. Pelatihan ini dimulai dengan mendengarkan penjelasan narasumber dan dilanjutkan dengan pembuatan proyek “*Water Level Sensor* Pada *Smart City*”. Proyek ini dikerjakan secara berkelompok di mana satu kelompok terdiri dari guru lintas mata pelajaran. Pada akhir sesi setiap kelompok akan menunjukkan proyek yang sudah dirancang dan menjelaskan proyek tersebut di depan narasumber dan tim lainnya. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan “*Water Level Sensor* Pada *Smart City*” berupa bahan-bahan yang mudah ditemukan di sekeliling. Selain itu bahan yang digunakan juga merupakan barang-barang bekas yang sudah tidak dipakai lagi. Prinsip lain yang diangkat ialah bahan-bahan yang digunakan bisa dimanfaatkan dengan baik sehingga tidak lagi menjadi sampah.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh tim, sampah yang paling banyak dihasilkan di seputaran sekolah adalah kardus dan botol bekas air mineral. Kedua benda tersebut menjadi bahan utama dalam pembuatan proyek “*Water Level Sensor Pada Smart City*”. Alat dan bahan pendukung lainnya yang dibutuhkan dalam proyek ini ialah:

1. Solder dan Timah Solder. Alat tersebut digunakan untuk menyolder komponen elektronik ke papan sirkuit.
2. Multimeter: Alat tersebut digunakan untuk mengukur tegangan, arus, dan resistansi dalam rangkaian.
3. Kabel Jumper: Alat tersebut digunakan untuk menghubungkan komponen pada breadboard.
4. Obeng: Alat tersebut digunakan untuk membuka dan memasang komponen yang membutuhkan obeng.
5. Tang Lancip: Alat tersebut digunakan untuk memotong dan membentuk kawat atau komponen kecil.
6. Laptop: Alat tersebut digunakan untuk memprogram mikrokontroler.
7. Kabel USB: Alat tersebut digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler ke komputer.
8. Mikrokontroler (Arduino Uno atau sejenisnya): Alat tersebut digunakan sebagai otak dari sistem sensor.
9. Sensor Ultrasonik (misalnya HC-SR04): Alat tersebut digunakan untuk mendeteksi ketinggian air.
10. Resistor dan Kapasitor: Alat tersebut digunakan sebagai komponen pasif dalam rangkaian.
11. LED dan Buzzer: Alat tersebut digunakan untuk indikasi visual dan suara.
12. Baterai atau Adaptor Daya: Alat tersebut digunakan untuk memberi daya ke sistem.
13. Wadah Air (misalnya botol atau tabung): Alat tersebut digunakan sebagai tangki simulasi untuk mengukur level air.
14. Tambahan alat dan bahan yang digunakan ialah ATK seperti spidol, doubletape, selotape, gunting, lem kertas.

Pada sesi pelatihan, para peserta diberikan kesempatan untuk menyampaikan setiap ide mereka dalam merancang *prototype* berdasarkan alat dan bahan yang sudah disediakan terlebih dahulu. Para guru menikmati pembelajaran yang aktif dan menyenangkan. Dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek dalam P5 mengarahkan setiap guru untuk memberikan ide yang kreatif dan mandiri. Pelatihan ini juga dirancang untuk menstimulasi para guru dalam merancang pembelajaran yang menarik di dalam kelas.

Pada proyek P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) dalam Kurikulum Merdeka bertujuan untuk mengembangkan berbagai kompetensi dan karakter siswa melalui pembelajaran yang integratif dan aplikatif. Salah satu proyek yang dapat diimplementasikan adalah "*Water Level Sensor pada Smart City.*" Proyek ini tidak hanya mengajarkan aspek teknis, tetapi juga mengintegrasikan berbagai mata pelajaran untuk memberikan pengalaman belajar yang holistik kepada siswa di kelas.

Pada pelatihan ini juga dijelaskan secara detail mengenai pembelajaran berbasis STEM. Konsep STEM yang dibawakan dalam *Water Level Sensor pada Smart City* dijadikan sebagai pembelajaran yang terintegrasi banyak bidang atau mata pelajaran. Misalnya dapat disimpulkan bahwa pada proyek *Water Level Sensor pada Smart City* siswa dapat belajar mengenai pelajaran matematika, sains, bahasa, PPKn, agama, pelajaran karakter, geografi bahkan juga pelajaran seni.

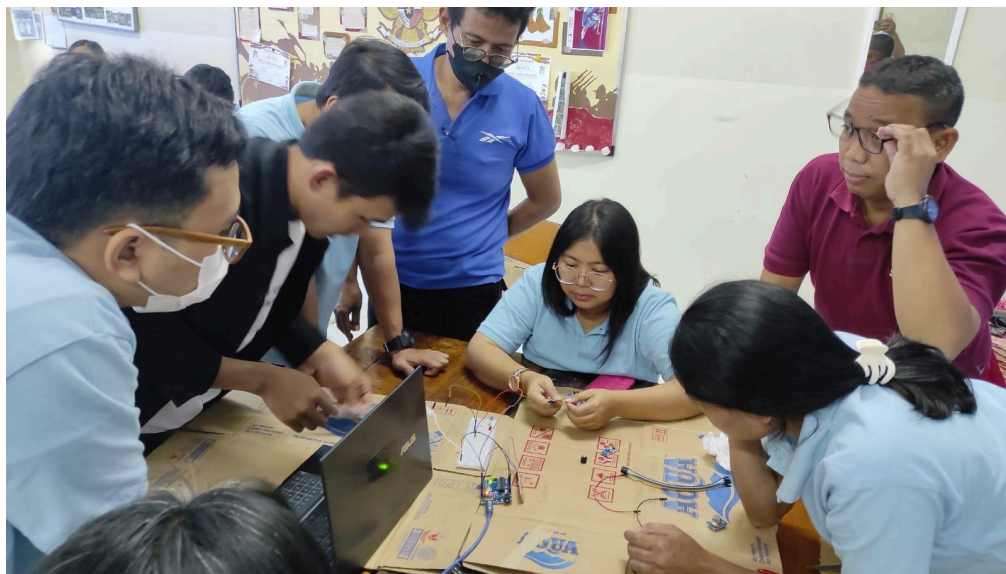


Gambar 1. Pemberian materi oleh narasumber

Water Level Sensor pada Smart City merupakan proyek yang dibuat untuk mengukur dan memantau ketinggian air di berbagai tempat seperti waduk, sungai, atau sistem drainase

di lingkungan kota pintar (*smart city*). Sensor ini berperan dalam pengelolaan air, pencegahan banjir, dan optimalisasi penggunaan sumber daya air.

Konsep yang dipelajari dalam pelajaran matematika ialah pengukuran, skala, dan analisis data. Pada proyek ini guru akan menghitung volume air, menganalisis data yang dikumpulkan oleh sensor, dan membuat grafik atau model matematika dari data tersebut. Pada pelajaran sains guru akan belajar mengenai prinsip kerja sensor ultrasonik, sifat fisik air, dan perubahan lingkungan. Peserta akan mempelajari bagaimana sensor ultrasonik bekerja untuk mengukur ketinggian air, serta dampak perubahan level air terhadap lingkungan. Begitu juga pelajaran lainnya seperti geografi di mana guru akan belajar melalui proyek yang dikerjakan mengenai manajemen sumber daya air dan perencanaan kota. Jika dikembangkan lebih luas, maka guru dapat meneliti lokasi strategis untuk pemasangan sensor, memahami pola aliran air di lingkungan perkotaan, dan memetakan daerah rawan banjir.



Gambar 2. Tim A merancang *Water Level Sensor* pada *Smart City*

Jika dikaitkan dengan proyek P5 yang diterapkan di sekolah maka pada saat melaksanakan proyek *Water Level Sensor* pada *Smart City* guru akan mengarahkan siswa untuk bisa mandiri dan bertanggung jawab dalam pengerjaan proyek tersebut. Siswa akan diarahkan menjadi warga negara yang aktif dan memiliki tanggung jawab sosial. Selain itu siswa akan mempelajari peran warga dalam menjaga lingkungan, memahami kebijakan

pemerintah terkait manajemen air, dan membuat kampanye kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemantauan level air.



Gambar 3. Tim B merancang *Water Level Sensor* pada *Smart City*

Proyek *Water Level Sensor* pada *Smart City* dalam kurikulum Merdeka adalah contoh nyata bagaimana pembelajaran dapat dibuat lebih relevan dan aplikatif melalui integrasi antar mata pelajaran. Dengan mengerjakan proyek ini, guru tidak hanya mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang materi pelajaran, tetapi juga mengembangkan keterampilan yang diperlukan untuk menjadi warga negara yang aktif dan inovatif dalam memecahkan masalah di masa depan.

Setelah pelatihan yang dilakukan selesai, pihak sekolah memberikan respon dan evaluasi kegiatan yang sudah dilakukan. Pihak sekolah mendapatkan manfaat besar dari pelatihan STEM ini. Guru menemukan pemahaman yang baru mengenai pembelajaran berbasis proyek STEM yang diintegrasikan dalam P5 Kurikulum Merdeka. Meskipun waktu pelatihan yang diberikan terbatas, akan tetapi komunikasi dan tindak lanjut pelatihan ini dikomunikasikan melalui diskusi daring dengan kepala sekolah.

4. KESIMPULAN

Melalui pelatihan ini para pendidik semakin diperlengkapi dalam mengasah keterampilan dan ide dalam merancang satu proyek. Pelatihan ini menjadi sarana dalam menuangkan setiap ide kreatif para guru melalui proyek nyata yang kontekstual. Meskipun di dalam pelatihan ada beberapa keterbatasan

yang terjadi, salah satunya waktu yang tidak banyak selama berbagi dan praktek bersama, akan tetapi para guru tetap antusias menyelesaikan proyeknya dengan baik.

Melalui pendekatan proyek ini, guru tidak hanya belajar tentang teknologi dan ilmu pengetahuan, tetapi juga mengembangkan karakter dan keterampilan yang diperlukan untuk menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan inovatif. Guru juga memperoleh manfaat dengan meningkatnya kemampuan mengajar yang relevan dengan tantangan dan kebutuhan pendidikan masa kini. Proyek ini merupakan langkah penting dalam menciptakan pendidikan yang holistik, integratif, dan berorientasi pada masa depan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Katolik Parahyangan yang sudah memberikan kami kesempatan untuk melakukan pengabdian, serta kami juga mengucapkan terima kasih kepada mitra kami yaitu Yayasan Ruang Generasi Aktif serta Bapak dan Ibu guru di SMA Yos Sudarso Karawang.

6. REFERENSI

- Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., Raharjo, W. 2020. The Impact of the Use of STEM Education Approach on the Blended Learning to Improve Student's Critical Thinking Skill. *Universal Journal of Education Research* 8 (3B): 24–32.
- Kemendikbud. 2019. Kebijakan Merdeka Belajar: Empat Pokok Kebijakan Merdeka Belajar. Retrieved from <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/12/empat-pokok-kebijakan-merdeka-belajar>. Diakses tanggal 15 Mei 2024.
- Khusni, M. F., Munadi, M., & Matin, A. 2022. Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di MIN 1 Wonosobo. *Jurnal Kependidikan Islam*. 60–71.
- Salay, R. 2019. *Perbedaan Motivasi Belajar Siswa yang Mendapatkan Teacher Centered Learning (TCL) dengan Student Centered Learning (SCL)*. Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia. Fakultas Sastra, Universitas Muslim Indonesia.