

# Pemanfaatan Sensor Berbasis Mikrokontroler Dalam Implementasi Merdeka Belajar di MA YPKP Sentani Jayapura

Hardi Hamzah<sup>\*1</sup>, Tiyas Nur Janah<sup>1</sup>, Jepron Ben Wenda<sup>1</sup>, Meson Yekwa<sup>1</sup>, Rachmadani Octalia Susilowati<sup>1</sup>, Muhammad Nurkhalis Agriawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Cenderawasih, <sup>2</sup> Universitas Sulawesi Barat

e-mail: [hardihamzah88@gmail.com](mailto:hardihamzah88@gmail.com)

*Abstrak - Sekolah diwajibkan untuk menerapkan kurikulum merdeka belajar. Kurikulum ini memberikan ruang terbuka untuk anak mengeksplorasi dan mengekspresikan minat belajar supaya ke depannya anak memiliki jiwa kompetensi yang baik dan karakteristik yang baik pula. Penerapan teknologi di sekolah sangat cocok untuk konteks merdeka belajar. Salah satu permasalahan yang dialami sekolah adalah belum memanfaatkan teknologi seperti mikrokontroler dalam proses belajar mengajar. Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui 3 tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, serta evaluasi. Pada tahap persiapan dilakukan observasi dan wawancara. Pada tahap pelaksanaan program dilakukan dalam proses belajar mengajar dengan model project-based learning. Tahap evaluasi dilaksanakan selama proses kegiatan pengabdian dan setelahnya. Selama proses dilakukan evaluasi terhadap peserta didik. Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan di MA YPKP Sentani diketahui bahwa implementasi program merdeka belajar dengan menggunakan model pembelajaran berbasis projek yang memanfaatkan sensor berbasis mikrokontroler, telah berjalan baik. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur perkembangan proses pembelajaran sebagaimana yang telah di targetkan pada tujuan kegiatan.*

**Kata Kunci:** Merdeka Belajar, Kurikulum Merdeka, Mikrokontroler.

*Abstract - Schools are required to implement the independent learning curriculum. This curriculum provides an open space for children to explore and express their interest in learning so that in the future children will have a good spirit of competence and good characteristics. The application of technology in schools is very suitable for the context of independent learning. One of the problems experienced by schools is that they have not utilized technology such as microcontrollers in the teaching and learning process. This community service program is implemented through 3 stages, namely the preparation, implementation, and evaluation stages. In the preparation stage, observations and interviews were carried out. At the program implementation stage, the teaching and learning process is carried out using a project-based learning model. The evaluation stage is carried out during the service activity process and afterwards. During the process, students are evaluated. Based on the results of the implementation of activities, it is known at MA YPKP Sentani that the implementation of the independent learning program using a project-based learning model that utilizes microcontroller-based sensors has gone well. It is hoped that the results of this activity can become a benchmark for the development of the learning process as targeted by the activity objectives.*

**Keywords:** Merdeka Belajar, Kurikulum Merdeka, Microcontroller.

## 1. PENDAHULUAN

Madrasah Aliah YPKP Sentani beralamat di Jalan YPKP no 16 C Sentani-Jayapura, Distrik Sentani Kabupaten Jayapura, Papua. MA YPKP Sentani berjarak ±20 km dari Universitas Cenderawasih, Jayapura. Secara keseluruhan, jumlah peserta didik di MA YPKP Sentani sebanyak 82 siswa yang terdiri dari kelas X sebanyak 36 siswa, kelas XI sebanyak 31 siswa, dan kelas XII sebanyak 15 siswa.

Saat ini semua sekolah diwajibkan untuk menerapkan kurikulum merdeka belajar. Kurikulum ini memberikan ruang terbuka untuk anak mengeksplorasi dan mengekspresikan minat belajar supaya ke depannya anak memiliki jiwa kompetensi

yang baik dan karakteristik yang baik pula [1]. Kementerian Agama Republik Indonesia melalui Dirjen Pendidikan Islam M. Ali Ramdhani menyampaikan dukungan dan arahnya kepada sekolah di bawah naungan Kemenag untuk berkomitmen mengimplementasikan merdeka belajar [2]. Disampaikan pula bahwa Kemenag berkomitmen akan terus mengembangkan Kompetensi Robotik Madrasah (KRM). KRM ini sangat sejalan dengan merdeka belajar di bidang teknologi, dimana siswa memiliki kebebasan berinovasi dan belajar secara mandiri.

Program merdeka belajar ini muncul dari keluhan dari orang tua pada sistem pendidikan nasional yang berlaku selama ini. Kata “merdeka”

mempunyai tiga dimensi yaitu, (1) merdeka kemauan bermakna berani menyuruh, dan menciptakan perkara yang baik dan diterima baik oleh masyarakat, (2) merdeka pikiran, atau bebas menyatakan pikiran, yaitu melarang, mengkritik, mengaposisi yang mungkar, dan (3) kemerdekaan jiwa, bebas dari ketakutan [3]. Dalam konteks merdeka belajar, pandangan Hamka ini memberikan makna bahwa dalam belajar harus dilakukan dengan membangun kemauan dan semangat, mewujudkan kebebasan untuk menyatakan pikiran, dan bebas dari segala bentuk rasa ketakutan [4]. Kendala dalam penerapan kurikulum merdeka belajar di sekolah, diantaranya, (1) tidak memiliki pengalaman dengan kemerdekaan belajar, (2) keterbatasan referensi, (3) akses yang dimiliki dalam pembelajaran, (4) manajemen waktu, dan (5) kompetensi yang belum memadai.

Terdapat tiga tahapan penting untuk mendukung sekaligus menjadi guru penggerak kebijakan Merdeka Belajar yaitu membangun ekosistem pendidikan berbasis teknologi, berkolaborasi dengan lintas pihak, dan menggunakan data serta inovasi teknologi sebagai acuan kebijakan dan pola pembelajaran. Pemanfaatan sensor berbasis mikrokontroler merupakan penerapan teknologi di sekolah yang sangat cocok dalam konteks merdeka belajar. Dalam konteks inilah merdeka belajar menjadi bagian pokok dari usaha bersama untuk menghasilkan manusia yang berkualitas [5]. Merdeka belajar berarti bahwa baik guru maupun siswa memiliki kebebasan berinovasi, kebebasan untuk belajar secara mandiri dan kreatif melalui penciptaan suasana belajar yang Bahagia [6].

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MA YPKP Sentani diketahui bahwa pembelajaran yang dilakukan belum sepenuhnya sesuai dengan implementasi merdeka belajar yang dicanangkan oleh Kemendikbud Ristek. Salah satu permasalahan yang dialami adalah sekolah belum memanfaatkan teknologi seperti mikrokontroler dalam proses belajar mengajar. Solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah diterapkannya pembelajaran berbasis teknologi yang bersesuaian dengan program Merdeka Belajar dengan metode pembelajaran *project-based learning* memanfaatkan sensor berbasis mikrokontroler. Hal ini diharapkan mampu meningkatkan minat belajar siswa. Model pembelajaran *project-based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka belajar [7].

Penerapan model *project-based learning* dapat meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar peserta didik [8][9]. *Project-based* merupakan metode pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan

pengalamannya dengan beraktivitas secara nyata dalam kehidupan [10]. Hal ini dilakukan untuk membantu, mendorong dan membimbing peserta didik fokus pada kerja sama dengan melibatkan kerja kelompok dan membantu siswa untuk fokus pada perkembangan mereka. Sementara itu, dari sudut pandang Goodman dan Stivers [11], *project-based learning* dapat diartikan sebagai pendekatan pengajaran yang dibangun di atas kegiatan pembelajaran dan tugas nyata yang memberikan tantangan kepada peserta didik terkait dengan kebutuhan sehari-hari untuk dipecahkan secara berkelompok.

## 2. METODE

Program dilaksanakan melalui 3 tahapan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, serta evaluasi. Tahap evaluasi program dilaksanakan selama proses kegiatan dan setelah pengabdian.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap persiapan dilakukan observasi mitra, dengan melakukan wawancara mengenai permasalahan yang dihadapi dalam penerapan kurikulum merdeka belajar dan kaitannya dengan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Kegiatan dilanjutkan dengan pengurusan perizinan dan koordinasi dengan pihak terkait yaitu MA YPKP Sentani (Gambar 1). Kegiatan dilaksanakan berupa koordinasi dan penandatanganan surat kerjasama secara langsung. Dalam hal ini sosialisasi mengenai program yang akan dilaksanakan terkait solusi masalah bagi MA YPKP Sentani disampaikan.



Gambar 1. Koordinasi dengan MA YPKP Sentani

Wawancara bersama Kepala MA YPKP Sentani mengenai manfaat program pengabdian yang dilaksanakan tampak pada Gambar 2. Madrasah sangat memberikan apresiasi mengenai diadakannya Program Kreativitas Mahasiswa dalam bentuk pengabdian. Program diharapkan mampu memberikan dampak perubahan yang besar pada

minat dan semangat peserta didik. Harapan kepala MA YPKP Sentani program ini dapat terus berlanjut dan menyusul banyak program baru yang melibatkan MA YPKP Sentani dalam bekerja sama dengan Universitas Cenderawasih.



Gambar 2. Wawancara bersama kepala MA YPKP Sentani

Pada tahap pelaksanaan program dilakukan proses belajar mengajar model *project-based learning*. Tahap pertama adalah menyusun tema atau topik terkait permasalahan yang akan didiskusikan sebagai proyek pembelajaran mencari solusi. Tema pembelajaran didapatkan dari wawancara warga yang tinggal di daerah sekitar danau Sentani (Gambar 3). Informasi yang dicari terkait penggunaan air danau oleh warga sekitar, langsung dikonsumsi atau harus dimasak terlebih dahulu. Hasil wawancara tersebut menjadi data yang nantinya akan digunakan sebagai pelengkap aktivitas uji kualitas air danau Sentani oleh siswa. Proses pengujian air akan menggunakan peralatan berbasis mikrokontroler. Alat ini akan dibuat oleh para peserta didik sesuai arahan tim.



Gambar 3. Wawancara warga sekitar danau Sentani

Kegiatan kedua yang dilaksanakan yaitu sosialisasi mengenai pengenalan program PKM-PM kepada peserta didik MA YPKP Sentani (Gambar 4).

Sosialisasi program bertujuan agar peserta didik mengetahui gambaran program dan kegiatan yang dilakukan selama pengabdian. Dengan dilakukan sosialisasi ini mampu menambah semangat dan minat para peserta didik untuk melakukan pembelajaran berbasis proyek.



Gambar 4. Sosialisasi Program

Kemudian tim membagi peserta dalam kelompok dan menjelaskan prosedur pembuatan proyek. Dalam hal ini dilakukan pembuatan buku panduan penggunaan alat yang dapat digunakan oleh peserta didik agar memudahkan proses pembuatannya. Di dalam buku panduan sudah tersusun secara lengkap mengenai komponen alat dan cara pembuatannya (Gambar 5).



Gambar 5. Buku panduan penggunaan alat mikrokontroler

Kegiatan keempat yaitu pengenalan sensor mikrokontroler beserta komponen-komponennya kepada peserta didik agar memudahkan peserta didik dalam proses membuat proyek (Gambar 6). Dalam pembuatan proyek diperlukan pemahaman dasar mengenai komponen-komponennya sehingga peserta didik dapat membayangkan ide langkah pembuatannya.



Gambar 6. Pengenalan sensor mikrokontroler

Kegiatan kelima yaitu proses pengambilan sampel air danau Sentani secara langsung bersama peserta didik (Gambar 7). Sampel diambil sebagai objek pengamatan. Air yang diambil nantinya akan diuji kelayakan kualitasnya oleh peserta didik menggunakan sensor mikrokontroler.



Gambar 7. Pengambilan sampel air danau Sentani

Kegiatan keenam yaitu pembuatan proyek oleh peserta didik berupa uji sampel air danau Sentani menggunakan sensor mikrokontroler (Gambar 8). Proses pengujian ini yang menjadi ketertarikan para peserta didik. Mereka mampu mengembangkan ide-ide kreatif untuk menyelesaikan masalah dan para peserta didik

mendapatkan banyak ilmu pengetahuan baru dari merancang proyek.



Gambar 8. Pembuatan proyek oleh peserta didik

Pada kegiatan ini tim terus memperhatikan perkembangan proyek yang dirancang peserta didik. Semua peserta didik yang terlibat khususnya kelas XI (31 peserta didik), sangat antusias, penuh rasa ingin tahu, dan bersemangat dalam proses pembelajaran. Setelah proyek selesai dikerjakan oleh peserta didik, tim memberikan penilaian agar peserta didik memahami level keberhasilan proyeknya (Gambar 9). Dalam kegiatan ini peserta didik berusaha memberikan yang terbaik atas proyek yang dibuatnya. Pada akhir proses dilakukan evaluasi pengetahuan. Evaluasi pengetahuan dilakukan dengan memberikan angket evaluasi minat belajar siswa dengan implementasi merdeka belajar. Evaluasi partisipasi dilakukan berdasarkan aspek kehadiran, keaktifan dalam kegiatan, dan motivasi untuk berlatih. Hasil angket tampak pada Tabel 1.

Setelah diterapkannya model pembelajaran *project-based learning* dalam kegiatan pengabdian ini diperoleh hasil bahwa peserta didik mampu menunjukkan kemandirian belajarnya yang bersesuaian dengan Kurikulum Merdeka. Peserta didik dan guru di MA YPKP Sentani merasa sangat terbantu dengan dilaksakannya kegiatan ini, karena peserta didik dapat mempelajari hal baru berupa penggunaan mikrokontroler. Di akhir kegiatan dilakukan foto bersama (Gambar 10).



Gambar 9. Menguji dan memberikan penilaian



Gambar 10. Foto bersama setelah pelaksanaan pembelajaran

#### 4. KESIMPULAN

Program ini mampu meningkatkan pengetahuan peserta didik dalam mengimplementasikan merdeka belajar dalam proses pembelajaran di sekolah. Mitra mampu menerapkan kurikulum merdeka belajar secara optimal. Pada kegiatan ini pula mitra dapat mengetahui kualitas air danua Sentani sebagai hasil pembelajaran. Tingkat partisipasi peserta sangat tinggi selama kegiatan yang ditunjukkan melalui kehadiran pada seluruh tahapan kegiatan.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Kegiatan Pengabdian

Pernyataan	Kepentingan (Interest)	Kepuasan (Satisfaction)
Mahasiswa mampu menjalin komunikasi yang baik dengan mitra dalam memberikan informasi pada saat pelaksanaan pengabdian.	79,46%	82,16%
Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan tepat waktu sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan sebelumnya	78,92%	75,68%
Mahasiswa merespon mitra secara tepat dan cepat (seperti: memastikan lokasi pelaksanaan, tema yang akan dijalankan dll)	78,92%	78,92%
Dalam menjalin kerja sama dan selama pelaksanaan program terdapat jaminan rasa aman dan nyaman	80,00%	78,92%
Tersedia sarana dan prasarana pendukung pelaksanaan pengabdian (seperti: bus kampus, snack/camilan, sensor dan arduino, laptop)	80,52%	82,16%
Mahasiswa memiliki rasa peduli pada mitra dan bersedia melayani kebutuhan mitra. Tersedia buku panduan penggunaan sensor dan mikrokontroler dalam bentuk <i>ebook</i> yang diberikan kepada mitra.	77,84%	78,92%
Siswa/siswi mendapatkan pengalaman belajar di luar kelas selama kegiatan pengabdian. <i>Project-based learning</i> yang dirancang sangat membantu siswa dalam belajar terkait kualitas air danua Sentani	77,84%	77,30%
Mitra sangat terbantu khususnya dalam akreditasi sekolah karena ada dokumen kerjasama yang disepakati	77,84%	78,38%

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Arwitaningsih, R. P., Dewi, B. F., Rahmawati, E. M., & Khuriyah, K. (2023). Konsep dan Implementasi Kurikulum Merdeka pada Ranah Rumpun Mata Pelajaran Pendidikan Islam di Sekolah Dasar Islam Terpadu Al Hadi Mojolaban Sukoharjo. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 10(2), 450-468.
- [2] Sidiq, U., & Widyawati, W. (2019). Kebijakan Pemerintah terhadap Pendidikan Islam di Indonesia. *Ponorogo: CV. Nata Karya*.
- [3] Setiawan, A. (2016). Kontribusi Kepemimpinan Transformasional Kepala Sekolah Dan Iklim Sekolah Terhadap Efektivitas Sekolah. *Jurnal Administrasi Pendidikan UPI*, 23(1), 130–140. <https://doi.org/10.17509/jap.v23i1.5581>
- [4] Mansur, R. (2018). Belajar Jalan Perubahan Menuju Kemajuan. *Jurnal Vicratina*, 3(1), 145.
- [5] Widodo T, Samad D, Kosim M, Fajri S, Duski FF. 2020. Merdeka Belajar From the Perspective of Family Education. In: *Proceeding Glob Conf Ser Soc Sci , Educ Humanit*. Vol. 6. p. 1–6
- [6] Sidiq, U., & Widyawati, W. (2019). Kebijakan Pemerintah terhadap Pendidikan Islam di Indonesia. *Ponorogo: CV. Nata Karya*.
- [7] Arlianty, W. N. (2021). Model Pembelajaran Project-Based Learning Sebagai Salah Satu Model Pembelajaran Efektif Di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Hurriah: Jurnal Evaluasi Pendidikan Dan Penelitian*, 2(4), 86-92.
- [8] Purwanto, A., Putri, D. H., & Hamdani, D. 2021. Penerapan Project Based Learning Model Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Mahasiswa Dalam Rangka Menghadapi Era Merdeka Belajar. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(1), 25-34.
- [9] Wicaksana, E. J., & Sanjaya, M. E. (2022). Model PJBL pada Era Merdeka Belajar Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1).
- [10] Maudi, N. (2016). Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1(1), 39-43.
- [11] Muanis, A., & Homdijah, O. S. (2023). Penerapan Program Pembelajaran Tata Rias Seharian-Harian Dengan Strategi Project Based Learning Pada Anak Dengan Hambatan Intelektual. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(3).