



IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN STEM DALAM KURIKULUM MERDEKA: PEMETAAN KESIAPAN, HAMBATAN DAN TANTANGAN PADA GURU SMP

Isma Aziz Fakhruddin¹; Riesky Maya Probosari², Nurma Yunita Indriyani³, Annisa Nur Khasanah⁴, Budi Utami⁵
^{1,2,3,4,5}Universitas Sebelas Maret

INFO NASKAH

Diserahkan

5 November 2022

Diterima

12 November 2022

Diterima dan Disetujui

17 Juni 2023

Kata Kunci:

Kurikulum Merdeka,
Hambatan, Tantangan, STEM

Keywords:

*Independent Curriculum,
Barriers, Challenges, STEM*

ABSTRAK

Kurikulum merdeka merupakan kurikulum yang dikembangkan untuk menutupi learning loss yang terjadi pada siswa selama pandemi covid-19. Kurikulum merdeka memberikan inovasi berupa kebebasan dalam implementasi suatu kegiatan pembelajaran. Hambatan dan tantangan dalam implementasi kurikulum merdeka beraneka ragam sehingga dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan dan tantangan ditinjau dari perspektif guru SMP terhadap perbedaan kurikulum merdeka dengan kurikulum lainnya, konsekuensi implementasi kurikulum merdeka, serta kesiapan guru dalam menerapkan model atau pendekatan yang dapat digunakan untuk mengorganisir tuntutan pembelajaran kurikulum merdeka. Metode yang digunakan adalah dengan membagikan open-ended questionnaire kepada 31 guru SMP dan dianalisis dengan pendekatan kualitatif. Hasil menunjukkan bahwa terdapat 13 hambatan dan 8 tantangan dari implementasi Kurikulum Merdeka, serta implementasi model atau pendekatan sudah bervariasi. Kesimpulan dari kegiatan ini adalah kesiapan, hambatan, dan tantangan yang teridentifikasi dari perspektif para guru menunjukkan implementasi kurikulum Merdeka masih perlu dibenahi, sehingga kegiatan pelatihan-pelatihan guru untuk mendalami Kurikulum Merdeka perlu dilakukan secara masif.

Abstract. The independent curriculum is a curriculum developed to cover the learning loss that occurred in students during the COVID-19 pandemic. The independent curriculum provides innovation in the form of freedom in the implementation of a learning activity. The obstacles and challenges in implementing the independent curriculum are varied, so that in this community service activity the aim is to identify obstacles and challenges from the perspective of junior high school teachers to the differences between the independent curriculum and other curricula, the consequences of implementing an independent curriculum, as well as teacher's readiness in implementing models or approaches that can be used to organize learning demands. independent curriculum. The method used is by distributing an open-ended questionnaire to 31 junior high school teachers and analyzed with a qualitative approach. The results show that there are 13 obstacles and 8 challenges from the implementation of the Independent Curriculum. The conclusion of this activity is that the readiness, obstacles and challenges identified from the perspective of the teachers shows that the implementation of the independent curriculum still needs to be improved, so that teacher training activities to explore the independent curriculum need to be carried out massively.

1. PENDAHULUAN

Dunia pendidikan merupakan bagian dari tantangan di abad 21 yang krusial dan perlu untuk diselesaikan permasalahannya dan dikembangkan menjadi sebuah wadah yang memberikan kontribusi terhadap perkembangan manusia di era globalisasi. Permasalahan yang muncul dalam dunia pendidikan tidak hanya sebatas interaksi antara guru dan siswa, akan tetapi bisa menjadi lebih kompleks apabila sistem dalam kurikulum yang diterapkan tidak efektif dalam menentukan *input, proses, output, dan feedback* (Devi, 2021).

Membangun sistem kurikulum yang bisa mengakomodasi semua kebutuhan pelaku pendidikan tentunya tidak mudah. Analisis terhadap implementasi kurikulum sebelumnya harus dilakukan dalam jangka waktu yang lama dan tidak terburu-buru. Analisis kebutuhan yang presisi dapat memberikan gambaran solusi yang efektif. Efektivitas implementasi kurikulum yang sudah dilaksanakan seperti KBK, KTSP 2006, Kurikulum 2013, dan Kurikulum Merdeka dapat dilihat dari berbagai aspek, salah satunya adalah respon guru sebagai pelaksana yang berinteraksi langsung dengan siswa. Seperti pada kurikulum 2013, masih banyak pendidik yang tidak mengukung pendekatan *student centered* melainkan menggunakan *teacher centered* (Priatmoko & Dzakiyyah, 2020), padahal dalam kurikulum 2013, model pembelajaran yang dianjurkan merupakan model yang berbasis pendekatan *student centered*. Hal ini menunjukkan bahwa kurikulum masih perlu direkonstruksi sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

Indonesia sebagai salah satu negara yang peduli terhadap dunia pendidikan memberikan inovasi terhadap pengembangan kurikulum yang efektif sebagai sebuah konsep kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka merupakan sistem pendidikan yang berlandaskan pada kebebasan dalam berpikir dan belajar bagi guru dan siswa (Prahani et al., 2020). Kemerdekaan belajar menurut Nadiem Anwar Makarim selaku Menteri Pendidikan dan Kebudayaan adalah memberi kebebasan dan otonomi kepada lembaga pendidikan, dan merdeka dari birokratisasi (Tohir, 2020). Menurut Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022 Tentang Pedoman Penerapan Kurikulum Dalam Pemulihan Pembelajaran menyatakan terdapat dua kegiatan inti dalam kurikulum merdeka yaitu pembelajaran intrakurikuler dan proyek penguatan profil pelajar pancasila. Dua kegiatan inti dalam kurikulum merdeka ini memberikan fasilitas yang memadahi untuk mengembangkan kompetensi guru dan siswa apabila dilaksanakan sesuai dengan himbauan yang ditetapkan.

Dalam upaya membantu mewadahi kompetensi guru dan siswa, kurikulum merdeka memberikan himbauan berupa penggunaan model/pendekatan pembelajaran harus berorientasi kepada siswa. Beberapa model yang dianjurkan adalah *inquiry, discovery, problem based*

learning, dan *project based learning* yang dapat melatih kemampuan literasi sains dan meningkatkan hasil belajar siswa (Nawalinsi, 2016; Ramadhan, 2023). Penerapan model/pendekatan tersebut tentunya tidak asing bagi para guru karena sudah diujicobakan di kurikulum 2013. Akan tetapi pada kenyataannya masih banyak hambatan dan tantangan yang terjadi ketika menerapkan model/pendekatan tersebut (Mislinawati. & Nurmasyitah, 2018; (Friani et al., 2017). STEM sebagai salah satu pendekatan yang berorientasi pada siswa memberikan alternative yang dapat digunakan oleh guru untuk membuat pembelajaran lebih relevan dan terkoneksi (Stohlmann et al., 2012), meningkatkan sikap saintifik dan pemahaman konseptual (Thahir et al., 2020), serta *high order thinking skills* (Mutakinati et al., 2018). Identifikasi terkait implementasi STEM dalam upaya menyelesaikan hambatan dan tantangan, serta menyiapkan guru agar lebih berkompoten perlu dilakukan supaya implementasi kurikulum merdeka dapat berjalan sesuai dengan analisis kebutuhan di lapangan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di Surakarta dengan menggunakan sampel berjumlah 31 yang berstatus pekerjaan sebagai Guru dengan kategori sudah pernah mempelajari Kurikulum Merdeka. Sampel diberikan kuesioner yang bersifat *open-ended* mengenai perbedaan kurikulum merdeka dengan kurikulum lainnya, konsekuensi implementasi kurikulum merdeka, serta kesiapan guru dalam menerapkan model atau pendekatan yang dapat digunakan untuk mengorganisir tuntutan pembelajaran kurikulum merdeka. Respon rate dari sampel menunjukkan hasil 100 % dengan detail dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil Sampel

Kriteria	Keterangan	Jumlah (Persentase)
Jenis Kelamin	Laki-laki	7 (22,58 %)
	Perempuan	24 (77,42 %)
Masa kerja	< 5 tahun	7 (22,58 %)
	5-10 tahun	2 (6,45 %)
	10-15 tahun	4 (12,90 %)
	>15 tahun	18 (58,07 %)

Data dianalisis dengan menggunakan metode analisis kualitatif dengan tahapan yang terdiri dari pengambilan data, mengkonversi data menjadi teks, membaca keseluruhan teks, koding dan klasifikasi, serta mendeskripsikan pola dan tema (Creswell, 2008)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi kurikulum merdeka di setiap jenjang pendidikan memiliki perbedaan antar sekolah. Perbedaan yang ditimbulkan dapat dilihat dari cara pandang pelaksana pendidikan di sekolah terhadap kesiapan, hambatan, dan tantangan dalam persiapan, pelaksanaan, maupun evaluasi. Hasil yang didapatkan dari kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di salah satu SMP Negeri di Surakarta menunjukkan banyak perspektif terhadap kurikulum merdeka. Tabel 2 menunjukkan pengelompokan jawaban dari guru menjadi sebuah pola.

Tabel 2. Pengelompokan Jawaban Guru.

Indikator	Jawaban	Kesimpulan
Perbedaan Kurikulum Merdeka dengan kurikulum sebelumnya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tentang capaian pembelajaran dan tingkat kesiapan siswa 2. Methodenya 3. Adanya kegiatan proyek lintas mapel, perubahan dari TP menjadi CP 4. Proses pembelajaran dan jumlah jam 5. Kebebasan Belajar , merdeka mengajar 6. Diagnosa kebutuhan murid 7. Adanya kegiatan proyek 8. Proses belajar dan jumlah jam yg berkurang beberapa mapel 9. Adanya kegiatan proyek lintas mapel 10. adanya perubahan TP menjadi CP 11. Aplikatif 12. Perbedaan yg paling mencolok adalah perspektif dalam memperlakukan siswa dalam merdeka belajar 13. Perlakuan pada siswa 14. IKM adanya projec antar lintas mapel 15. Kebebasan yg menyulitkan tetapiasih terasumsi dengan pola lama (k bk, k-13, ktsp) 16. Materi yg d berikan 17. Harus ada tes diagnostik diawal, untuk pembelajaran berrdeferensial 18. Ikm ada projec lintas mapel 19. Untuk IKM harus ada tes diagnostik, tdk ada KKM, pembelajaran yg berdiferensial 20. Pembelajaran berdiferensuasi 21. Guru diberikan CP yg terlalu luas, dan minta memilah sendiri materi yang akan disampaikan ke peserta didik, hal ini membuat banyak guru kebingungan. 22. Capaian Pembelajaran dan alur tujuan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran. 2. Pembelajaran aplikatif, diferensial, dan berbasis proyek lintas mapel yang berorientasi pada siswa 3. Jumlah jam pelajaran 4. Adanya penilaian diagnostik pada siswa 5. Materi 6. Tidak adanya KKM 7. Pengelolaan kurikulum secara mandiri 8. Perspektif dalam memperlakukan siswa untuk lebih merdeka dalam melakukan aktivitas dalam pembelajaran

	<p>pembelajaran</p> <p>23. Adanya tes dianostik di awal pembelajaran, tidak adanya KKM, adanya pembelajaran berdiferensial, setiap sekolah mengelola secara mandiri kurikulum atau materi yang di berikan selama 3 tahun.</p> <p>24. Proyek</p> <p>25. Asesmen diagnostik</p> <p>26. IKM lebih terorientasi pada siswa dan adanya proyek yang membuat lebih aktif</p> <p>27. Pembelajaran berdeferensiasi</p> <p>28. Pembelajaran berdasarkan deferensiasi</p> <p>29. Pembelajaran berdasarkan diferensiasi</p> <p>30. CP dan asesmen</p> <p>31. Penentuan materi dan diferensiasi pembelajaran</p> <p>32. Tentang kegiatan proyek</p>	
<p>Konsekuensi implementasi Kurikulum Merdeka</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat penilaian project 2. Pengajar harus menguasai multi model 3. Melakukan penilaian proyek secara obyektif per individu 4. Actionnya 5. Tidak tercapainya profil pelajar pancasila 6. Karakter murid 7. Dalam membuat penilaian 8. Jumlah jam yang berkurang 9. Melakukan penilaian proyek secara obyektif 10. Penilaian project 11. Kemungkinan ada beberapa siswa yg tertinggal dalam mengikuti pembelajaran karena IKM menganjurkan untuk mengajar siswa sesuai kemampuan walaupun masih di bawah fasenya 12. Materi tdk bisa disampaikan secara merata 13. Penilaian antar siswa tidak objektif 14. Menentukan Dan mensinkronkan bahan ajar yg diharapkan sesuai sign CP 15. Pemahaman dan pengembangan pengetahuan 16. Menentukan proyek mapel 17. Penilaian projec per siswa tidak bisa objektif mengingat jumlah siswa yang banyak 18. Menentukan proyek utk tiap mapel 19. Penerapan treatment yg berbeda menuntut pekerjaan ekstra yg bisa berakibat pd manajemen waktu dan jg hsil pembljrn 20. Kegiatan proyek pada setiap mata pelajaran 21. Kegiatan proyek 22. Menentuka proyek untuk mapel matematika, masih banyak siswa yang learningloss saat karena pandemi 23. Kita harus bisa memfasilitasi siswa sesuai 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penilaian proyek dituntut harus obyektif per individu 2. Setiap mapel harus ada proyek 3. Memahami pembelajaran multi model 4. Sulitnya memenuhi profil pelajar pancasila 5. Jumlah jam yang berkurang 6. Harus mampu beradaptasi dengan materi yang tidak bisa disampaikan merata 7. Manajemen waktu dan hasil belajar berubah. 8. Memahami kemampuan peserta didik sesuai dengan fasenya 9. Bahan ajar harus sinkron dengan CP 10. Sarpras yang memadai 11. Kompetensi peserta didik dalam fase D harus tuntas dalam waktu 3 tahun 12. Perbedaan CP antar sekolah 13. Materi ditentukan sendiri

- kemampuan anak
24. Harus diajarkan sesuai dng fasenya, kemungkinan ada yg tertinggal
 25. Mewujudkan proyek dengan menyesuaikan sarpas dan yang kemampuan siswa
 26. Kompetensi peserta didik dalam fase D harus tuntas dalam waktu 3 tahun
 27. Kompetensi peserta didik fase D harus tuntas dalam waktu 3 tahun
 28. Kompetensi yang dimiliki peserta didik fase D harus tuntas dalam kurun waktu 3 tahun
 29. Asesmen proyek
 30. "Capaian pembelajaran yg dicapai siswa tidak sama antara satu sekolah dengan sekolah lain.
 31. Karena dalam Bahasa Inggris, capaian pembelajaran yang diberikan dari kemendikbud masih general, sehingga harus menentukan sendiri materi pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa.
 32. Dengan begitu, materi tiap sekolah otomatis berbeda, sehingga output kemampuan siswa lulusan SMP akan berbeda beda."
 33. Tentang kegiatan proyek, asesmen proyek

Model atau pendekatan yang digunakan

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Model inkuiri 2. Brain games 3. Kadang2..karena model /pendekatan kadang berubah sesuai kondisi siswa dan jam KBM as erta ketertarikan pada materi 4. Iya secara penerapan karya seni 5. Tidak karena saya mengajar di kls 9 yg masih menerapkan Kurtilas 6. Berdiferensiasi 7. Ya, midel 3 D peristiwa Gerhana Matahari 8. Berbasis proyek 9. Kadang kadang, karena PJBL, Discovery 10. Peserta didik sering saya minta membuat laporan tentang kehidupan sehari-hari di sekitarnya. Misal saat membahas tentang polusi, peserta didik cukup melihat lingkungan terdekat nya, banyak sampah di selokan depan rumah berarti sudah ada polusi air. Saat membahas komoditi yang langka, mereka menjawab minyak goreng, berarti sudah bisa menjadi pengamat. 11. Inquiry. Karena siswa dapat belajar dan membuktikan ilmu pengetahuan secara mandiri 12. Ya . Pembelajaran berbasis proyek 13. Kadang-kadang karena penyesuaian | <ol style="list-style-type: none"> 1. Inkuiri 2. Projek 3. Discovery 4. STAD 5. PBL 6. Tidak menggunakan model yang direkomendasikan Kurikulum Merdeka |
|---|--|

-
- pembelajaran yang ada di kelas
14. Belum
 15. Ya dan tidak
 16. Iya... rencana diskusi.. soalnya br semester ini mengajar 8...
 17. Kadang -kadang
 18. Iya, diskusi/ moel pembelajaran STAD
 19. Problem based learning,
 20. Tidak, saya hanya menyusun modul ajar dan ATP sesuai apa yg telah diajarkan pada siswa. , tidak ada dokumentasi model pembelajaran yg khusus
 21. Tidak
 22. Iyaa, model pembelajaran STAD / diskusi kelompok
 23. Iya. Inkuiri, PBL
 24. Ya, menggunakan model pembelajaran inkuiri.
 25. Projek based learning
 26. Ya, model PBL
 27. Ya. PBL
 28. Iya. PBL.
 29. Ya, PBL, inquiri
 30. Belum.
 31. Karena masih gagap dalam penerapan IKM.
 32. Ya, inquiri,PBL
-

Kesimpulan pola yang didapatkan menggambarkan bahwa terdapat 8 perbedaan kurikulum merdeka dengan kurikulum lain yang menjadi hambatan, 13 konsekuensi implementasi Kurikulum Merdeka sebagai tantangan, serta kesiapan guru dalam menerapkan model atau pendekatan menunjukkan mayoritas guru sudah menggunakan model atau pendekatan yang sesuai dengan harapan Kurikulum Merdeka. Pola yang ditunjukkan dalam tabel 2 dapat dikategorikan menjadi 4 aspek hambatan dan tantangan yang terdiri dari manajemen pembelajaran, manajemen waktu, manajemen sarana dan prasarana, serta manajemen penilaian.



Gambar 1. Sosialisasi Implementasi STEM pada Kurikulum Merdeka oleh Tim Riset (Sumber: dokumen pribadi)

STEM sebagai pendekatan pembelajaran dapat memberikan solusi terhadap hambatan dan tantangan yang muncul dalam implementasi kurikulum merdeka. Pendekatan STEM dapat mengakomodasi lebih dari satu disiplin ilmu (Saat et al., 2021) yang berpotensi untuk mendorong siswa dan guru memiliki keterampilan memecahkan masalah, berpikir tingkat tinggi, peduli lingkungan, mandiri, dan juga bertanggung jawab (Fakhrudin et al., 2021), sehingga pendekatan STEM berpotensi untuk mengoptimalkan proyek lintas mata pelajaran yang menuntut skill individu yang tinggi pada guru dan siswa dalam hal manajemen waktu maupun pembelajaran. Integrasi STEM dalam implementasi kurikulum merdeka memberikan output guru sebagai pendidik yang memiliki skill pedagogik yang baik (Rusydiyah et al., 2021).



Gambar 2. Penutupan Acara Sosialisasi Implementasi STEM pada Kurikulum Merdeka dilakukan setelah Pengisian Kuesioner Pemahaman Kurikulum Merdeka (Sumber: dokumen pribadi)

Implementasi STEM dalam pembelajaran merupakan suatu cara yang realistis untuk dilakukan (Sulaeman et al., 2020). STEM memberikan pembelajaran yang kontekstual, menuntut siswa dan guru bersama-sama menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan inovasi nyata yang dapat diwujudkan dalam bentuk pikiran atau media. Dengan adanya wadah untuk melatih guru dan siswa menuangkan idenya, maka pembelajaran akan menyenangkan dan memberikan kebebasan berpikir pada guru maupun siswa sesuai dengan esensi kurikulum merdeka.

Desain pembelajaran STEM yang terintegrasi terbagai menjadi dua hal yang menjadi perhatian yaitu “Yang harus dilakukan” dan “Tidak boleh dilakukan”. Penjelasan dapat dilihat

pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain pembelajaran STEM

No	Yang harus dilakukan	Tidak boleh dilakukan
1	Menyajikan masalah dalam konteks	Menyajikan masalah secara terpisah
2	Memberikan kesempatan pada siswa untuk terlibat dalam memecahkan masalah dalam kelompok	Mengizinkan siswa untuk belajar secara individual dalam setiap proses pemecahan permasalahan
3	Memberikan kesempatan pada siswa untuk merancang, menguji, dan menyempurnakan hasil karyanya secara iteratif	Memaksa siswa untuk berpikir pada satu solusi permasalahan
4	Meminta siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi secara eksplisit berdasar hubungan antar disiplin berbagai ilmu	Terfokus pada satu disiplin ilmu saja
5	Menciptakan kesempatan pada siswa untuk mempresentasikan hasil karyanya pada siswa yang lain.	Hanya guru yang mendapatkan presentasi dari siswa.

Dampak positif yang muncul dalam implementasi pembelajaran berbasis pendekatan STEM diharap menjadikan STEM sebagai salah satu model/pendekatan pembelajaran yang dianjurkan dalam skema kurikulum merdeka selanjutnya sehingga guru dan siswa tidak mengalami kesulitan terutama dalam manajemen waktu dan aktivitas pembelajaran.

4. SIMPULAN

Implementasi Kurikulum Merdeka terdapat hambatan dan tantangan pada hal manajemen pembelajaran, manajemen waktu, manajemen sarana dan prasarana, manajemen penilaian. Kesiapan guru dalam mengimplementasikan model atau pendekatan sudah sesuai dengan kurikulum merdeka, akan tetapi guru masih perlu untuk mempelajari model atau pendekatan lain seperti STEM yang lebih mengakomodasi proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. (2008). *Educational Research. Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson-Prentice Hall.
- Diana Devi, A. (2021). Analisis Mutu dan Kualitas Input-Proses-Output Pendidikan di MAN 1 Tulang Bawang Barat. *AL-FAHIM: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 3(1), 1–13. <https://doi.org/10.54396/alfahim.v3i1.115>
- Fakhrudin, I. A., Wicaksana, E. J., Nastiti, A. R., Saljadziba, E., & Indriyanti, N. Y. (2021). Pre-Service Teachers' Perspectives: STEM as a Solution to Promote Education for Sustainable Development. *Journal of Physics: Conference Series*, 1842(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012082>
- Friani, I. F., Sulaiman, & Mislinawati. (2017). Kendala Guru dalam Menerapkan Model Pembelajaran pada Pembelajaran Tematik berdasarkan Kurikulum 2013 di SD Negeri 2 Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Unsyiah*, 2(1), 88–97.
- Mislinawati., M., & Nurmasyitah., N. (2018). Kendala Guru Dalam Menerapkan Model-Model Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum 2013 Pada Sd Negeri 62 Banda Aceh. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(2), 22–32. <https://doi.org/10.24815/pear.v6i2.12194>
- Muhsinatun Siasah Masruri, N. (2016). KEEFEKTIFAN PENDEKATAN SCIENTIFIC DENGAN METODE PjBL, PBL, INQUIRY, DAN DISCOVERY DALAM PEMBELAJARAN GEOGRAFI. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 13(2). <https://doi.org/10.21831/socia.v13i2.12578>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Prahani, B. K., Utama Alan Deta, Mochammad Yasir, Sri Astutik, Paken Pandiangan, Sayidah Mahtari, & Husni Mubarak. (2020). The Concept of “Kampus Merdeka” in Accordance with Freire’s Critical Pedagogy. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 1(1), 21–37. <https://doi.org/10.46627/sipose.v1i1.8>
- Priatmoko, S., & Dzakiyyah, N. . (2020). Relevansi Kampus Merdeka Terhadap Kompetensi Guru Era 4.0. *At-Thullad Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4, 1–15.
- Ramadhan, A. (2023). *Development of an Inquiry-Based Practicum Guide to Improve Scientific Work Skills and Science Literacy*. 9(1), 38–44.
- Rusydiah, E. F., Indrawati, D., Jazil, S., Susilawati, & Gusniwati. (2021). Stem learning environment: Perceptions and implementation skills in prospective science teachers. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 138–148. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i1.28303>
- Saat, R. M., Fadzil, H. M., Adli, D. S. H., & Awang, K. (2021). Stem teachers' professional development through scientist-teacher-students partnership (Stsp). *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 357–367. <https://doi.org/10.15294/JPII.V10I3.27845>
- Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28–34. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Sulaeman, N. F., Putra, P. D. A., Mineta, I., Hakamada, H., Takahashi, M., Ide, Y., & Kumano, Y. (2020). Engaging STEM Education for High School Student in Japan: Exploration of Perception to Engineer Profession. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, 6(2), 194. <https://doi.org/10.30870/jppi.v6i2.8449>
- Thahir, A., Anwar, C., Saregar, A., Choiriah, L., Susanti, F., & Pricilia, A. (2020). The Effectiveness of STEM Learning: Scientific Attitudes and Students' Conceptual Understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1).

<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012008>
Tohir, M. (2020). *Buku Panduan Merdeka Belajar - Kampus Merdeka*.
<https://doi.org/10.31219/osf.io/ujmte>