



## Global Journal Devotion: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat

<https://jurnal.sainsglobal.com/index.php/psg/>

Volume 1, Nomor 1 Maret 2023

e-ISSN: 2762-1436

DOI.10.35458

---

### PENGUATAN KAPASITAS DALAM MERANCANG PEMBELAJARAN BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS BAGI GURU IPA DI KABUPATEN GOWA

Abdul Haris<sup>1</sup>, Helmi<sup>2</sup>, Andi Sri Astika Wahyuni<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Pendidikan Fisika FMIPA UNM

Email: [asa.wahyuni@unm.ac.id](mailto:asa.wahyuni@unm.ac.id)

---

Artikel info	Abstrak
Received; 12-01-2023	
Revised: 14-01-2023	
Accepted; 25-02-2023	
Published; 04-03-2023	
	<p>Kurikulum menjadi acuan setiap pendidik dalam menerapkan proses pembelajaran. Menurut Keputusan Kementerian Kebudayaan, Pendidikan, Riset, dan Teknologi (Kepmendikbudristek) No. 262 Tahun 2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran memuat tiga opsi kurikulum yang dapat digunakan di satuan pendidikan dalam rangka pemulihan pembelajaran yaitu kurikulum 2013, kurikulum darurat (kurikulum 2013 yang disederhanakan), dan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran yang beragam. Kurikulum merdeka berfokus pada konten-konten yang esensial agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Menurut Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan No. 009/H/KR/2022 menyatakan 6 dimensi dari kurikulum merdeka, salah satunya, bernalar kritis. Setiap dimensi akan diimplementasikan keseluruh mata pelajaran, khususnya dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Terdapat dua elemen dalam mengajarkan IPA. Salah satu elemennya adalah Keterampilan berproses yang merupakan proses intensional dalam melakukan diagnosa terhadap situasi, memformulakan permasalahan, mengkritisi suatu eksperimen, dan menentukan perbedaan dari alternatif-alternatif yang ada, mencari opini yang dibangun berdasarkan informasi yang kurang lengkap, merancang, investigasi, menentukan informasi, menciptakan model, mendapat rekan sejawat menggunakan fakta, serta membentuk argument yang koheren. Berdasarkan seluruh komponen yang dimuat dari kurikulum merdeka, terlihat bahwa kurikulum merdeka ini sangat berpotensial untuk ditetapkan sebagai kurikulum nasional. Sehingga pengabdian melaksanakan program pengabdian masyarakat untuk meningkatkan kapasitas guru IPA dalam merancang pembelajaran berbasis keterampilan proses sains sebagai tuntutan kurikulum merdeka. Hasil pengabdian yang dilakukan adalah memperoleh respon positif dari MGMP Guru IPA Kabupaten Gowa yang ditunjukkan dengan sikap antusias yang sangat tinggi.</p>



## PENDAHULUAN

Kurikulum merupakan rancangan pelajaran, bahan ajar, pengalaman belajar yang sudah diprogramkan terlebih dahulu. Kurikulum menjadi acuan setiap pendidik dalam menerapkan proses belajar mengajar. Menurut Keputusan Kementerian Kebudayaan, Pendidikan, Riset, dan Teknologi (Kepmendikbudristek) No. 262 Tahun 2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran memuat tiga opsi kurikulum yang dapat digunakan di satuan pendidikan dalam rangka pemulihan pembelajaran yaitu kurikulum 2013, kurikulum darurat (kurikulum 2013 yang disederhanakan), dan kurikulum merdeka.

Kurikulum merdeka merupakan salah satu kurikulum yang direkomendasikan untuk digunakan di satuan pendidikan. Kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran yang beragam. Kurikulum merdeka berfokus pada konten-konten yang esensial agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi (Fatmawati & Yusrizal, 2021). Terdapat 3 keunggulan dari kurikulum merdeka, yaitu lebih sederhana dan mendalam, lebih merdeka, dan lebih relevan dan interaktif.

Menurut Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan No. 009/H/KR/2022 menyatakan 6 dimensi dari kurikulum merdeka, yaitu dimensi beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, berkebhinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif. Setiap dimensi akan diimplementasikan keseluruh mata pelajaran, salah satunya mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA merupakan subuah sistem pengetahuan tentang dunia fisik serta fenomena terkait yang memerlukan observasi tanpa bias serta eksperimental yang sistematis (Gregersen, 2020 didalam Keputusan BSKAP No. 003/H/KR/2022). Dalam keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi No. 003/H/KR/2022 menyatakan terdapat 2 elemen utama dalam Pendidikan IPA yakni Pemahaman IPA dan Keterampilan berproses (inkuiri).

Keterampilan berproses adalah sebuah proses intensional dalam melakukan diagnosa terhadap situasi, memformulakan permasalahan, mengkritisi suatu eksperimen, dan menentukan perbedaan dari alternatif-alternatif yang ada, mencari opini yang dibangun berdasarkan informasi yang kurang lengkap, merancang, investigasi, menentukan informasi, menciptakan model, mendapat rekan sejawat menggunakan fakta, serta membentuk argument yang koheren (Linn, Davis & Bell, 2004 didalam Keputusan BSKAP No. 003/H/KR/2022). Berdasarkan dimensi dan elemen yang dimuat mata pelajaran IPA dalam kurikulum merdeka, terlihat bahwa kurikulum merdeka bertujuan membentuk insan yang cerdas dalam menalar informasi secara holistik dan mengharapkan peserta didik memiliki keterampilan proses yang baik, khususnya keterampilan proses sains yang diaplikasikan pada mata pelajaran IPA.

Berdasarkan seluruh komponen yang dimuat dari kurikulum merdeka, terlihat bahwa kurikulum merdeka ini sangat berpotensial untuk ditetapkan sebagai kurikulum nasional. Walupun Kurikulum merdeka baru diperkenalkan dan digunakan di tahun ajaran 2022/2023 melalui program sekolah dan guru penggerak. Namun, kurikulum merdeka akan

sepenuhnya diimplementasikan pada tahun ajaran 2024/2025 yang diutarakan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Kemendikbud-Ristek, Anindito Aditomo dilaman Media Indonesia (Nua, 2022). Sejalan dengan hal tersebut, masih banyak satuan pendidikan yang belum merasakan atau mencoba menggunakan kurikulum merdeka dikarenakan kurikulum merdeka hanya dioperasikan di satuan pendidikan yang dipredikatkan sebagai sekolah penggerak atau sekolah yang memiliki guru-guru yang berekspresi guru penggerak. Hal inilah yang mendorong kami untuk membuat Kegiatan Pengabdian Masyarakat (PKM) penguatan kapasitas guru IPA dalam meningkatkan keterampilan berproses sains sebagai tuntutan kurikulum merdeka untuk satuan pendidikan dan guru-guru diluar dari jangkauan program-program pengenalan kurikulum merdeka di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan.

Berdasarkan analisis situasi diatas, maka permasalahan yang dihadapi oleh mitra sebagai berikut:

1. Masih terdapat satuan Pendidikan atau guru-guru yang masih kurang informasi terkait kurikulum merdeka.
2. Kurangnya kapasitas guru dalam dimensi bernalar kritis dan elemen keterampilan proses pada mata pelajaran IPA sebagai tuntutan kurikulum merdeka

## **METODE**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui 2 kegiatan. Kegiatan yang pertama adalah metode pemaparan materi dan diskusi, serta kegiatan kedua pelaksanaan praktik pengembangan perangkat pembelajaran berbasis keterampilan proses sains. Dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dilakukan dengan rentang waktu yang cukup lama yaitu enam bulan, mulai dari studi kasus, pelaksanaan kegiatan hingga penyusunan laporan akhir kegiatan.

## **PELAKSANAAN DAN HASIL KEGIATAN**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan di kabupaten Polewali Mandar dengan melakukan pendampingan latihan fisik murid SD Rappocini Kota Makassar Januari 2023. Kegiatan ini dilakukan dengan 2 metode sebagai berikut;

### **1. Realisasi Penyelesaian Masalah**

Realisasi penyelesaian masalah merupakan penjabaran dari kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan. Adapun penjabaran dari kegiatan tersebut, diawali dengan pemetaan pemahaman mitra mengenai kurikulum merdeka dan keterampilan proses sains, yang kemudian dilanjutkan dengan pengantar dan pengenalan mengenai modul ajar dalam kurikulum merdeka dan lembar penilaian keterampilan proses sains beserta rubriknya yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran di SMP sekabupaten Gowa. Mitra sasaran dalam kegiatan ini adalah guru-guru IPA di Kabupaten Gowa.

Berdasarkan hasil pemetaan pengetahuan awal guru-guru tersebut yang hadir pada saat pelaksanaan diketahui masih kurang memahami kurikulum merdeka modul ajar dalam dan keterampilan proses sains (KPS), terutama dalam merumuskan tujuan

pembelajaran yang mengandung unsur ABCD (*audience, Behaviour, Condition, Degree*), merumuskan pertanyaan pemantik, dan melatihkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA dianggap tidak begitu penting. Oleh karen itu, melalui kesempatan ini, tim pengabdi akan melakukan pendampingan dan pembimbingan melalui PKM Penguatan Kapasitas dalam Merancang Pembelajaran Berbasis Keterampilan Proses Sains Bagi Guru IPA di Kabupaten Gowa yang meliputi; konsep dasar dan cara mengembangkan modul ajar dalam kurikulum merdeka, serta cara mengembangkan lembar penilaian keterampilan proses sains dan rubriknya.

Adapun uraian kegiatan Tim pengabdi dengan memulai observasi awal dan penyampaian kepada Mitra terkait maksud dan tujuan dari kegiatan pengabdian ini. Guru mata pelajaran IPA kelompok MGMP mata pelajaran IPA yang terlibat sebagai sasaran dalam kegiatan pengabdian ini sebanyak 47 orang. Tahap pertama kegiatan diawali dengan pemetaan awal pengetahuan sekaligus memberikan pengantar mengenai kurikulum merdeka dan modul ajar yang kemudian selanjutnya dikuati dengan pelatihan menyusun modul ajar berbasis kurikulum merdeka digunakan dalam proses pembelajaran. Tahap kedua, tim pengabdi melakukan pelatihan dan pendampingan terkait cara membuat lembar penilaian keterampilan proses sains dan rubriknya. selanjutnya pada tahap ketiga sebagai kegiatan akhir dari pelatihan ini adalah melakukan pelatihan dan pendampingan terkait cara mengembangkan instrumen tes HOTS dalam modul ajar dan cara menganalisis hasil penilaian keterampilan proses sains .

Adapun langkah-langkah pada pelaksanaan kegiatan pengabdian ini yang dilakukan berupa penyampaikan materi tentang kurikulum merdeka, modul ajar, dan keterampilan proses sains dan dilanjutkan dengan pelatihan mengembangkan modul ajar dan pengembangan lembar penilaian keterampilan proses sains beserta rubriknya pada MGMP guru IPA Kabupaten Gowa sebagai berikut:

- a. Ceramah; Tim pengabdi memberikan pemahaman kepada mitra terkait konsep dasar kurikulum merdeka.
- b. Ceramah; Tim pengabdi memberikan pemahaman kepada mitra terkait cara menyusun modul ajar.
- c. Ceramah; Tim pengabdi memberikan pemahaman kepada mitra terkait keterampilan proses sains (KPS).
- d. Demonstrasi; Tim pengabdi mensimulasikan kepada mitra terkait cara mengembangkan modul ajar mulai dari informasi umum, komponen inti sampai lampiran .
- e. Demonstrasi; Tim pengabdi mensimulasikan kepada mitra terkait cara mengembangkan lembar penilaian KPS dan rubriknya.
- f. Demonstrasi; Tim pengabdi mensimulasikan kepada mitra terkait proses analisis data hasil penilaian asesmen pada modul ajar dan hasil penilaian lembar KPS .
- g. Penugasan (Pengembangan modul ajar terintegrasi KPS berdasarkan level kelas yang diajar); Tim pengabdi memberikan tugas (*jobsheet*) kepada mitra untuk mengembangkan modul ajar dan lembar penilaian KPS.
- h. Evaluasi hasil dari latihan pengembangan modul ajar dan keterampilan proses sains.

## 2. Partisipasi Mitra

Adapun peran dan partisipasi mitra dalam kegiatan program pelaksanaan program pengabdian sebagai berikut;

1. Memfasilitasi sarana dan prasarana berupa workshop atau ruangan kelas sebagai tempat yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan PKM ini pada lokasi mitra.
2. Menyebarluaskan informasi kegiatan pelatihan ini kepada guru-guru IPA di kelompok MGMP Kabupaten Gowa untuk berpartisipasi serta merekrutnya sebagai sasaran atau peserta dalam kegiatan ini.
3. Menghadirkan calon peserta kegiatan pelatihan merancang pembelajaran berbasis keterampilan proses sains
4. Bersama-sama dengan tim pelaksana mengamankan dan mensukseskan keterlaksanaan kegiatan hingga selesai.
5. Mengoptimalkan guru-guru dari lokasi mitra untuk ikut sebagai peserta dalam kegiatan pelatihan ini.

### **3. Hasil yang dicapai**

Pada kegiatan pelatihan mengembangkan modul ajar berbasis keterampilan proses sains, terdiri dari tiga tahap atau bagian yaitu; Pertama, menjelaskan konsep kurikulum merdeka dan rancangan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains dalam bentuk modul ajar; Kedua; Memperkenalkan komponen-komponen modul ajar dan indikator-indikator keterampilan proses sains Ketiga; Pendampingan dalam merancang pembelajaran berbasis keterampilan proses sains dalam bentuk modul ajar. Dalam kegiatan pelatihan ini, diikuti dari unsur guru-guru bidang studi sebanyak 47 orang yang menjadi peserta pelatihan. Kegiatan pelatihan ini di bawah koordinir dan tanggung jawab pelaksana pengabdian pada masyarakat oleh LP2M UNM.

- a. Konsep dasar kurikulum merdeka, modul ajar berbasis keterampilan proses sains  
Pada tahapan ini, tim pengabdi memberikan pemahaman kepada mitra terkait konsep dasar kurikulum merdeka dan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains dalam modul ajar. Setelah mitra memahami dengan baik konsep dasar kurikulum merdeka dan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains dalam modul ajar tersebut, maka dilanjutkan dengan memberikan pemahaman dengan bagaimana cara yang mudah merancang pembelajaran berbasisk keterampilan proses sains.
- b. Jenis-jenis keterampilan Pendidikan abad 21  
Pada tahapan ini tim pengabdi menjelaskan terkait jenis-jenis keterampilan Pendidikan abad 21 yang penting untuk dilatih dalam pembelajaran IPA dan salah satunya adalah keterampilan proses sains. Setelah mitra mengenali dengan baik jenis-jenis keterampilan Pendidikan abad 21, maka berikutnya dilanjutkan dengan kegiatan membuat rancangan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains.
- c. Cara membuat rancangan kegiatan-kegiatan pembelajaran pada modul ajar  
Pada tahapan ini, tim pengabdi melatih dan mendampingi mitra untuk membuat modul ajar berbasis keterampilan proses sains yang terdiri atas 3 unsur penting yaitu, 1) informasi umum; 2) komponen inti; dan 3) lampiran. Hal ini merupakan salah syarat yang harus dipahami dengan baik oleh mitra, karena komponen-konponen modul inilah yang akan menjadi acuan guru menentukan metode/model pembelajaran yang hendak digunakan nantinya dalam praktik pembelajaran di kelas berdasarkan kemampuan dan keterampilan yang akan dibebankan peserta didik seperti kemampuan berpikir *High Order Thinking Skills* (HOTS) dan keterampilan proses sains. Setelah itu,

dilanjutkan dengan kegiatan perancangan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains berdasarkan level kelas yang diajar.

- d. Melatih dan mendampingi mitra dalam merancang pembelajaran berbasis keterampilan proses sains pada modul ajar

Pada tahapan ini, tim pengabdi melatih dan mendampingi mitra untuk membuat membuat modul ajar berbasis keterampilan proses sains baik secara langsung dan tidak langsung. Setelah mitra mengetahui dan terampil dalam membuat modul tersebut, maka berikutnya dilanjutkan dengan kegiatan mengembangkan instrumen HOTS dan keterampilan proses sains. dari level kelas masing-masing.

- e. Pendampingan dan Respons instrumen HOTS dan keterampilan proses sains.pada modul ajar serta cara menganalisisnya

Pada tahapan ini, tim pengabdi melatih dan mendampingi mitra mengerjakan analisis data instrumen iHOTS dan keterampilan proses sains. pada modul ajar. Setelah mitra terampil dalam menganalisis maka kegiatan selanjutnya adalah mengkategorikan level kemampuan HOTS dan keterampilan proses sains.peserta didik berdasarkan hasil tes.

Adapun uraian materi dalam kegiatan PKM perancangan pembelajaran berbasis keterampilan proses sains pada guru IPA MGMP Kabupaten Gowa.

Tabel. 1 Materi Pelatihan konsep dasar modul ajar dalam kurikulum merdeka berbasis keterampilan proses sains (KPS)

No	Pertemuan	Materi Pelatihan	Metode
1	I	Kurikulum Merdeka	Ceramah
2	II	Cara Mengembangkan Modul Ajar	Ceramah
3	III	Keterampilan Proses Sains (KPS)	Ceramah
4	IV	Pengembangan lembar penilaian KPS dan rubriknya	Ceramah

Tabel. 2 Materi Pelatihan merancang modul ajar dalam kurikulum merdeka berbasis keterampilan proses sains (KPS)

No	Pertemuan	Materi Pelatihan	Metode
1	I	Menyusun rumusan tujuan pembelajaran yang memuat unsur ABCD ( <i>Audience, Behavior, Condition, Degree</i> ) pada modul ajar	Ceramah/ Demonstrasi
2	II	Menyusun rumusan tujuan pembelajaran yang memuat unsur HOTS ( <i>High Order Thinking Skills</i> )	Ceramah/ Demonstrasi
3	III	Menyusun rumusan tujuan pembelajaran yang memuat unsur keterampilan proses sains (KPS)	Ceramah/ Demonstrasi
4	IV	Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir HOTS dan pengembangan instrumentKPS pada lampiran modul ajar	Ceramah/ Demonstrasi

#### 4. Faktor Pendukung

Adapun faktor pendukung/pendorong selama kegiatan pelatihan sebagai berikut:

- a. Narasumber yang memiliki keahlian di bidang kurikulum merdeka dan keterampilan proses sains khususnya pada pembelajaran IPA .
- b. Guru-guru bidang studi IPA memiliki antusiasme yang tinggi dalam mengikuti pelatihan karena masih banyak diantara mereka yang belum memiliki pengetahuan tentang kurikulum merdeka dan keterampilan proses sains (KPS).
- c. Guru-guru bidang studi IPA memiliki antusiasme yang tinggi dalam mengikuti pelatihan karena masih banyak diantara mereka yang belum memiliki keterampilan membuat modul ajar dan lembar penilaian KPS.
- d. Dukungan pihak mitra dalam hal ini ketua MGMP IPA Kabupaten Gowa sangat mengsuport dengan baik terutama dalam memfasilitas kegiatan pelatihan ini sehingga sangat membantu pengabdian dalam melaksanakan kegiatan tersebut.

## 5. Faktor Penghambat

Adapun faktor penghambat selama kegiatan pelatihan sebagai berikut:

- a. Guru-guru bidang studi sebagai peserta dalam kegiatan pelatihan ini masih terdapat beberapa yang belum terlalu terampil dalam merumuskan tujuan pembelajaran yang mengandung unsur ABCD (*Audience, Behavior, Condition, Degree*) yang diturunkan dari capaian pembelajaran
- b. Waktu pelaksanaan pelatihan yang terbatas, sehingga tidak semua peserta yang terlibat maksimal dalam mengikuti kegiatan pelatihan tersebut.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan Hasil pelaksanaan kemitraan masyarakat dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Mitra memiliki pengetahuan tentang kurikulum merdeka dan modul ajar dalam pembelajaran di kelas.
- b. Mitra memiliki pengetahuan tentang keterampilan proses sains dan fungsinya dalam pembelajaran di kelas.
- c. Mitra memahami lembar penilaian keterampilan proses sains dan rubriknya yang dapat digunakan dalam praktik pembelajaran IPA.
- d. Mitra terampil dalam menganalisis hasil penilaian keterampilan proses sains berdasarkan rubriknya.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi yang telah memberikan hibah. Selanjutnya ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor UNM atas arahan dan pembinaanya selama proses kegiatan pengabdian masyarakat berlangsung. Demikian pula ucapan terima kasih disampaikan kepada ketua Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat UNM. Dekan FMIPA UNM dan MGMP guru-guru IPA yang telah memberikan fasilitas sehingga kegiatan PKM terlaksana dengan baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amnah, S, dan Tengku, I. 2016. "Hubungan Indeks Prestasi Kumulatif dengan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UIR T.A 2013/2014". Jurnal Pelita Pendidikan. Vol 4. No 1.
- Ango, M L. 2002. "Mastery of Science Process Skills and Their Effective Use in the Teaching of Science: An Educology of Science Education in the Nigerian Context".
- BSKAP Kemdikbudristek. (2022). Keputusan BSKAP Kemdikbudristek No. 003/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka.
- BSKAP Kemdikbudristek. (2022). Keputusan BSKAP Kemdikbudristek No. 009/H/KR/2022 Tentang Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila Pada Kurikulum Merdeka.
- Bundu, Patta. 2006. Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. Jakarta: Depdiknas. Candiasa, I M. 2004.
- Fatmawati, F., & Yusrizal, Y. (2021). Analysis of the Utilization of Nature as a Learning Media in the Covid-19 Pandemic Era. Budapest International Research and Critics

- Institute-Journal (BIRCI-Journal), 4(4), 8150–8154  
International Journal of Educology. Vol 16. Numb 1.
- Agung. 2012. Pendekatan keterampilan proses dalam pembelajaran IPA kelas iv pada Sekolah Dasar Negeri 02 Nanga Bunut. Artikel Penelitian. Programa Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjung Pura Pontianak.
- Dahar. 1985. “kesiapan guru mengajar sains di Sekolah Dasar ditinjau dari segi pengembangan proses sains”. Disertasi Doktor FPS Ikip.
- Hafez, A.Z., & Masji, R. 2015. Science process skills and attitudes toward science among palestinian secondary school students. World Journal of Education. Vol 5(1). 13-24.  
Tersedia pada: [www.sciedu.ca/wje](http://www.sciedu.ca/wje). Hardi, Edi K. dkk. 2013. Analisi hasil belajar fisika siswa berd