

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA STEM TERINTEGRASI  
KEARIFAN LOKAL PANDAI BESI PADA MATERI SUHU DAN  
KALOR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



**Diajukan oleh:**

Riza Aryana

17106090018

Kepada:

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2022**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-583/Un.02/DT/PP.00.9/03/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Fisika Stem Terintegrasi Kearifan Lokal Pandai Besi pada Materi Suhu dan Kalor

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RIZA ARYANA  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106090018  
Telah diujikan pada : Selasa, 15 Februari 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 621103e5022b9

Ketua Sidang

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED



Valid ID: 622ea10fcd91

Penguji I

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.  
SIGNED



Valid ID: 6226e53ac7d37

Penguji II

Puspo Rohmi, M.Pd.  
SIGNED



Valid ID: 622f5ae827715

Yogyakarta, 15 Februari 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 1 Bandel Skripsi

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga  
Di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr.wb*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Riza Aryana  
NIM : 17106090018  
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Pandai Besi Pada Materi Suhu dan Kalor

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb*

Yogyakarta, 22 Januari 2021  
Pembimbing

Joko Purwanto, S.Si.,M.Sc.  
NIP. 19820306 200912 1 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Riza Aryana  
NIM : 17106090018  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul **“Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Pandai Besi Pada Materi Suhu dan Kalor”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapaun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, etika, dalam penulisan ilmiah. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 22 Januari 2022

  
Riza Aryana  
NIM. 17106090018



## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Kedua Orang Tuaku

Bapak Paise dan Ibu Sarinah

Adikku

Mukh Fatikhi

Serta almamaterku

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga



## MOTTO

“Balas dendam terbaik adalah menjadikan dirimu lebih baik”

(Ali Bin Abi Thalib)

“Rahasia kesuksesan adalah melakukan hal yang biasa secara tak biasa”

(John D. Rockefeller Jr.)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa ta'ala yang telah melimpahkan nikmat, petunjuk, dan rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Pandai Besi Pada Materi Suhu dan Kalor” hingga akhir.

Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad Shallahu ‘Alaihi Wasalam yang kita nantikan syafaatnya kelak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, baik berupa material maupun semangat spiritual. Atas bantuannya, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

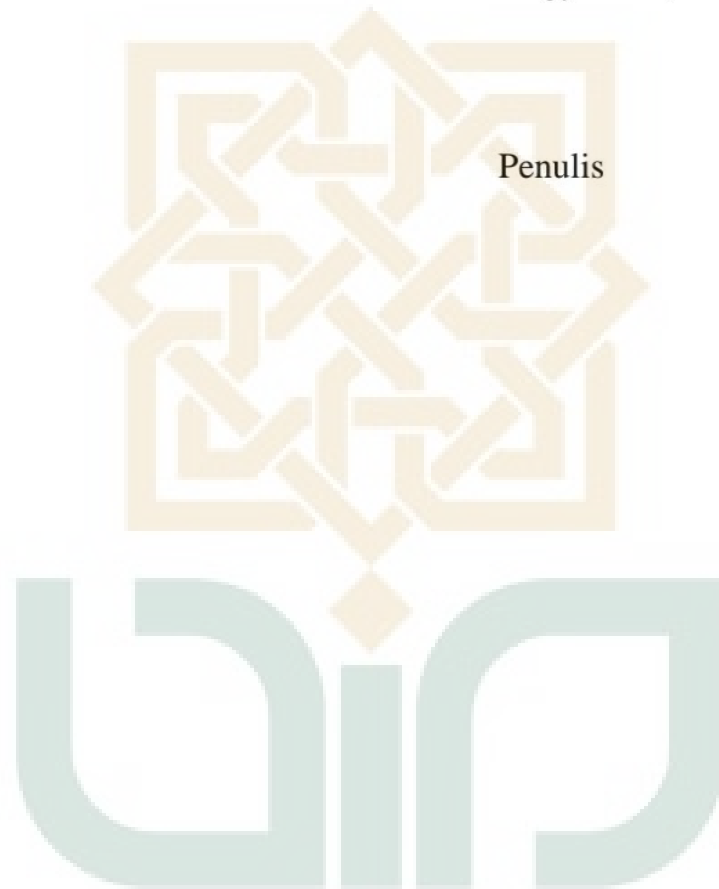
1. Bapak Ibu tercinta yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan dorongan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
4. Bapak Joko Purwanto, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Ibu Ika Kartika, M.Pd.Si dan Ibu Puspo Rohmi, M.Pd. selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan penulisan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.

7. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. dan Ibu Nira Nurwulandai, M.Pd. selaku validator instrumen yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan instrumen penelitian.
8. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. dan Bapak Sigit Prasetyo, S.Pd.I.,M.Pd.Si. sebagai validator ahli materi. Bapak Khamidinal, M.Si. dan Bapak Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc. selaku validator ahli grafika yang telah memberikan saran dan masukan terhadap pengembangan modul penulis.
9. Ibu Ayu Fitri Amalia, S.Si.,M.Sc., Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D., dan Bapak Ade Kurniawan M.Si. sebagai penilai modul ahli materi serta Bapak Raekha Azka, M.Pd., Ibu Linda Ardita Putri, M.Sc., dan Bapak Nur Arviyanto, M.Pd., selaku penilai modul ahli grafika yang telah berkenan menilai modul dan memberikan saran serta masukan.
10. Ibu Siti Anifah, M.Pd. selaku Kepala SMP N 5 Purworejo yang telah memberikan izin penelitian.
11. Ibu Sri Hastuti, S.Pd. M.Pd. selaku guru IPA dan peserta didik kelas VIII E tahun ajaran 2021/2022 SMP N 5 Purworejo yang telah memberikan penilaian dan bantuan kepada peneliti dalam melakukan penelitian.
12. Sahabat-sahabatku yang telah memberi motivasi, saran, masukan, dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
13. Teman-teman Pendidikan Fisika 2017, terima kasih atas waktu dan kebersamaannya.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.



Penulis menyadari dalam penulisan skripsi terdapat kekurangan dan kesalahan, sehingga masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran, kritik, dan masukan yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta menambah ilmu bagi pembacanya. Aamiin.

Yogyakarta, 2 Februari 2022



# **PENGEMBANGAN MODUL FISIKA STEM TERINTEGRASI KEARIFAN LOKAL PANDAI BESI PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

**Riza Aryana**  
**17106090018**

## **INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengembangkan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal (2) Mengetahui kualitas modul yang dikembangkan menurut ahli materi, ahli grafika, dan guru IPA (3) Mengetahui respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Penelitian pengembangan ini menggunakan model penelitian 4D yang terdiri dari 4 langkah yaitu (1) *Define* (2) *Design* (3) *Develop* (4) *Disseminate*. Penelitian ini dilakukan sampai tahap *Develop*. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar penilaian, dan lembar respon peserta didik. Penilaian kualitas modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi menggunakan skala *Likert* dengan 4 skala dan respon peserta didik menggunakan skala *Guttman* dalam bentuk *check list*.

Hasil penelitian ini adalah modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi untuk kelas VII. Kualitas modul berdasarkan hasil penilaian ahli materi, ahli grafika, dan guru IPA memperoleh skor rata-rata sebesar 3,47; 3,13 dan 3,32 dengan kriteria Sangat Baik (SB). Respon peserta didik pada uji terbatas memperoleh klasifikasi Setuju (S) dengan rata-rata skor sebesar 0,94.

**Kata Kunci:** Modul, Pandai Besi, Suhu dan Kalor

**DEVELOPMENT A STEM PHYSICS MODULE INTEGRATED  
WITH BLACKSMITH LOCAL WISDOM IN THE SUBJECT HEAT  
AND TEMPERATURE**

**Riza Aryana  
17106090018**

**ABSTRACT**

*This research aims to (1) Develop a STEM physics module integrated local wisdom (2) Obtaining the quality of the module being developed according to material expert, graphic expert, and science teacher (3) Obtaining the response from student of the module being developed.*

*This research is a Research and Development (R&D) research. This development research used a 4D research model which includes 4 steps, namely (1) Define (2) Design (3) Develop (4) Disseminate. This research is done until develop steps. The research instruments used are validation sheet, assessment sheet, and students assessment sheet. The quality of the STEM physics module integrated with local wisdom of blacksmith on temperture and heat subjects used Likert scale with a scale of 4 and student response used Guttman scale, both are in check list forms.*

*The result of this research is STEM physics module integrated with local wisdom of blacksmith on temperture and heat subjects for VII<sup>th</sup>. The quality of the module based on result of the assessment of material experts, graphic experts, and teacher with average score 3,47; 3,13 and 3,32 with had excellent category (SB). Student's responses on small field test had category agree (S) with an average score 0,94. Meanwhile, student's responses on large field test had category agree (S) with an average score 0,94.*

*Keyword: Module, Blacksmith, Heat and Temperature*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>INTISARI</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
G. Manfaat Penelitian.....	9
H. Keterbatasan Pengembangan.....	9
I. Definisi Istilah.....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	12
A. Kajian Teori .....	12
1. Definisi Fisika .....	12

2.	Pembelajaran Fisika .....	12
3.	Bahan Ajar .....	14
4.	Suhu dan Kalor .....	22
5.	STEM .....	31
6.	Integrasi.....	37
7.	Kearifan Lokal.....	37
8.	Pandai Besi.....	39
9.	Pembelajaran Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal .....	40
B.	Kajian Penelitian yang Relevan .....	45
C.	Kerangka Berpikir .....	47
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>49</b>
A.	Model Pengembangan .....	49
B.	Prosedur Pengembangan .....	49
1.	<i>Define</i> (Pendefinisian).....	51
2.	<i>Design</i> (Perancangan) .....	53
3.	<i>Develop</i> (Pengembangan) .....	54
C.	Uji Coba Produk.....	56
1.	Desain Uji Coba .....	56
2.	Subjek Uji Coba .....	56
3.	Jenis Data .....	56
4.	Instrumen Pengumpulan Data .....	57
D.	Teknik Analisa Data.....	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>63</b>
A.	Hasil Penelitian .....	63
1.	Produk Awal.....	63
2.	Validasi dan Penilaian.....	68
3.	Analisis Data .....	77
B.	Pembahasan.....	79

1. Produk Awal.....	79
2. Validasi dan Penilaian.....	82
3. Analisis Data .....	94
5. Kelebihan dan Kekurangan Modul.....	97
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>98</b>
A. Kesimpulan .....	98
B. Keterbatasan Penelitian.....	98
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Modul .....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>105</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Analisis Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal .....	42
<b>Tabel 2.2</b> Integrasi STEM dalam Kearifan Lokal Pandai Besi.....	42
<b>Tabel 3.1</b> Aturan Pemberian Skor Skala <i>Likert</i> .....	62
<b>Tabel 3.2</b> Kriteria Penilaian Produk.....	63
<b>Tabel 3.3</b> Kriteria Respon Peserta Didik .....	63
<b>Tabel 3.4</b> Kriteria Respon Peserta Didik .....	64
<b>Tabel 4.1</b> Saran Tambahan oleh Validator Ahli Materi.....	70
<b>Tabel 4.2</b> Saran Tambahan oleh Validator Ahli Grafika .....	70
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Ahli Materi .....	71
<b>Tabel 4.4</b> Saran Tambahan dan Perbaikan dari Ahli Materi.....	72
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Ahli Grafika.....	73
<b>Tabel 4.6</b> Saran Tambahan dan Perbaikan dari Ahli Grafika .....	73
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Guru IPA.....	74
<b>Tabel 4.8</b> Saran Tambahan dan Perbaikan dari Guru IPA.....	75
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Coba Terbatas .....	75

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Pemotongan Baja .....	45
<b>Gambar 2.2</b> Pembekaran Baja.....	45
<b>Gambar 2.3</b> Penempaan Baja .....	46
<b>Gambar 2.4</b> Penyepuhan Baja.....	46
<b>Gambar 2.5</b> Penggerindaan Baja.....	47
<b>Gambar 2.6</b> Pemasangan <i>Gagang</i> .....	47
<b>Gambar 3.1</b> Alur Penelitian Pengembangan .....	52
<b>Gambar 4.1</b> Satuan Reamur (a) Sebelum Revisi dan (b) Setelah Revisi.....	87
<b>Gambar 4.2a</b> <i>Cover</i> Sebelum Revisi.....	88
<b>Gambar 4.2b</b> <i>Cover</i> Setelah Revisi.....	88
<b>Gambar 4.3a</b> Tampilan Sebelum Revisi .....	91
<b>Gambar 4.3b</b> Tampilan Setelah Revisi .....	91
<b>Gambar 4.4a</b> <i>Background</i> Sebelum Revisi.....	92
<b>Gambar 4.4b</b> <i>Background</i> Setelah Revisi.....	93



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.1</b> Identitas Validator .....	108
<b>Lampiran 1.2</b> Lembar Validasi Ahli Materi, Ahli Grafika, dan Ahli Instrumen.....	109
<b>Lampiran 1.3</b> Identitas Penilai .....	123
<b>Lampiran 1.4</b> Lembar Penilaian Ahli Materi, Ahli Grafika, dan Guru IPA .....	124
<b>Lampiran 1.5</b> Identitas Responden .....	141
<b>Lampiran 1.6</b> Lembar Uji Coba.....	142
<b>Lampiran 2.1</b> Gambar dalam Pembahasan .....	147
<b>Lampiran 3.1</b> Analisis Hasil Kualitas Modul .....	150
<b>Lampiran 3.2</b> Analisis Hasil Respon Peserta Didik.....	154
<b>Lampiran 4.1</b> Surat Izin Penelitian .....	157
<b>Lampiran 4.2</b> Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	158
<b>Lampiran 4.3</b> Hasil Wawancara dan Observasi Pra Penelitian .....	159

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang semakin cepat membutuhkan penyesuaian dan percepatan dalam mengembangkan pendidikan yang mampu memanfaatkan perkembangan sains dan teknologi yang ada. Pendidikan STEM merupakan bagian dari pengembangan terbaru dalam bidang pendidikan memodifikasi pembelajaran dengan mengintegrasikan berbagai mata pelajaran antara lain sains yang terdiri dari (biologi, fisika, kimia) teknologi, engineering, dan matematika.<sup>1</sup> Moree et al. mendefinisikan pendidikan STEM terintegrasi sebagai upaya untuk menggabungkan beberapa atau semua empat disiplin ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika ke dalam satu kelas, unit atau pelajaran yang didasarkan pada hubungan antara mata pelajaran dan masalah dunia nyata<sup>2</sup>.

Fisika adalah bagian dari ilmu pengetahuan alam, sehingga fisika juga harus berdasarkan temuan yang ilmiah dan terjadi di sekitar.<sup>3</sup> Fisika disajikan dalam bentuk yang sederhana yang diterjemahkan dalam bahasa matematika dan dapat dipahami serta diperoleh dari hasil penelitian, percobaan, pengukuran, dan penyajian secara

---

<sup>1</sup> Dewi Sartika, "Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM Dalam Kurikulum 2013", *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 3.3 (2019), 89–93.

<sup>2</sup> Todd R Kelley and J Geoff Knowles, "A Conceptual Framework For Integrated STEM Education", *International Journal of STEM Education*, 2016 <<https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>>.

<sup>3</sup> Indri Sari Utami and others, "Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), 67–73.

matematis.<sup>4</sup> Tujuan pembelajaran fisika adalah terbentuknya kemampuan bernalar pada siswa yang tercermin melalui kemampuan berfikir logis, sistematis, dan mempunyai sifat objektif, jujur, disiplin dalam memecahkan suatu masalah.<sup>5</sup> Proses pembelajaran fisika dapat menjadi pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik ketika materi fisika dikaitkan dengan kearifan lokal yang ada di daerah setempat.<sup>6</sup> Kearifan lokal adalah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menjawab berbagai masalah dalam pemenuhan kebutuhan mereka.<sup>7</sup>

Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum yang digunakan di SMP N 5 Purworejo yaitu kurikulum 2013. Dalam kurikulum ini pebelajar dituntut untuk mandiri mencari pengetahuannya di lingkungan sekitarnya dengan memanfaatkan berbagai sumber belajar dan fasilitas belajar yang ada, pebelajar menjadi sangat aktif dan kreatif mencari dan membangun pengetahuannya. Konteks pembelajaran yang ditawarkan adalah dengan memperhadapkan peserta didik kepada objek nyata yang terkait dengan materi pembelajaran.<sup>8</sup>

Integrasi materi fisika dengan kearifan lokal sekitar tempat siswa tinggal, tidak hanya bertujuan agar siswa lebih mudah memahami materi fisika tetapi juga agar siswa lebih mengenal budaya sekitarnya

---

<sup>4</sup> Nurris Septa Pratama and Edi Istiyono, "Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (Hots) Pada Kelas X Di SMA Negeri Kota Yogyakarta", *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6 (2015), 104–12.

<sup>5</sup> A Neizhela and Mosik, "Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Pendekatan Kontekstual Dengan Metode Think Pair Share Materi Kalor Pada Siswa SMP", *Unnes Physics Education Journal*, 4.1 (2015), 36–42.

<sup>6</sup> Mustika Wati and others, "Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Hulu Sungai Selatan", *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016, 157–62.

<sup>7</sup> Ulfah Fajarini, "Peranan Kearifan Lokal dalam Pendidikan Karakter", *Social Science Education Journal*, 1 (2014), 123–30.

<sup>8</sup> Sartika.

yang mungkin mulai tergantikan dengan budaya luar.<sup>9</sup> Selain itu, integrasi pengetahuan berbasis kearifan lokal ke dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengekspresikan pemikiran mereka, mengakomodir konsep berbasis ilmu pengetahuan tradisional, meningkatkan kreativitas, menciptakan pembelajaran yang efektif dan lingkungan belajar yang lebih kondusif.<sup>10</sup> Selaras dengan penelitian Swayze mengungkapkan bahwa melalui pembelajaran dengan budaya lokal meningkatkan pemahaman terhadap nilai budaya, meningkatkan proses pembelajaran sains, dan mengembangkan peran dalam kehidupan sehari-hari<sup>11</sup>.

Pembelajaran dalam masa pandemi *Covid-19* di SMP N 5 Purworejo dilakukan secara *daring* dan *luring*. Pembelajaran *luring* dilakukan secara terbatas. Pembelajaran IPA dilaksanakan seminggu sekali dengan waktu 60 menit. Dengan keterbatasan waktu tersebut, pendidik hanya mengejar materi sedangkan pemahaman materi peserta didik kurang diperhatikan dan hanya diberikan tugas secara mandiri. Cara tersebut kurang efektif karena peserta didik belum paham materinya. Hal ini menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar fisika dikarenakan banyaknya persamaan dan kesulitan dalam mengaplikasikan rumus dalam soal. Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran fisika bagi peserta didik terkesan sulit dipelajari dan kurang menarik.

---

<sup>9</sup> Dewinta Oktaviana, Sri Hartini, and Misbah, "Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Membuat Minyak Lala untuk Melatih Karakter Sanggam", *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5.3 (2017), 272–85.

<sup>10</sup> Subiki and Erica Febriyanti, "The Development of Science Learning Module Based on Brass Local Wisdom in the Subject of Heat in Junior High School", *International Journal of Advanced Research*, 5.9 (2017), 1036–41 <<https://doi.org/10.21474/IJAR01/5420>>.

<sup>11</sup> Sarwanto, "Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) Berbasis Kearifan Lokal", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017*, 2017, 1–7.

Pembelajaran perlu didukung oleh ketersediaan bahan ajar, begitu juga pembelajaran STEM. Bahan ajar merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran.<sup>12</sup> Pembelajaran *luring* menuntut peserta didik untuk belajar secara mandiri dan diperlukan bahan ajar yang dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri. Menurut Suparwoto bahan ajar yang dikembangkan dapat berupa bahan ajar cetak, film, *audio tape*, *video tape*, peta, globe, *charta* atau kombinasi keduanya<sup>13</sup>. Diharapkan bahan ajar yang dikembangkan dapat mempermudah siswa untuk menangkap materi yang diajarkan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMP N 5 Purworejo bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran yaitu LKS dari MGMP dan buku cetak kurikulum 2013 yang diterbitkan oleh pemerintah. Bahan ajar tersebut belum terdapat integrasi STEM dan kearifan lokal. Sehingga perlu disusun bahan ajar yang mengintegrasikan/mengaitkan antara STEM dan kearifan lokal dengan materi fisika. Hal ini selaras dengan tuntutan kurikulum 2013 yang menekankan kepada pembelajaran yang berbasis kepada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Konteks pembelajaran yang ditawarkan adalah dengan memperhadapkan peserta didik kepada objek nyata yang terkait dengan materi pembelajaran. Kesesuaian antara kebutuhan peserta didik dengan materi pembelajaran yang kontekstual perlu diperhatikan oleh pendidik mengingat karakteristik peserta didik

---

<sup>12</sup> Izatul Azalia, "*Pengaruh Penerapan E-Book Bermuatan STEM Terintegrasi Etnosains Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik pada Materi Keseimbangan Kimia*" (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2021).

<sup>13</sup> Nunik Hidayatun and Ika Kartika, "Pengembangan Modul IPA Berbasis Starter Experiment Approach (SEA) Untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII", *Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 4 (2014), 86–93.

yang sangat beragam berdasarkan sosial, lingkungan, budaya dalam masyarakat. Bahan ajar yang akan dikembangkan berupa modul. Pengembangan modul dirasa sangat efektif untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar karena modul disusun dengan konsep yang menarik dan menggunakan karakteristik pendekatan STEM, serta dilengkapi dengan ilustrasi-ilustrasi berupa gambar yang dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi.<sup>14</sup> Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri. Artinya, pembaca dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung.<sup>15</sup> Hal ini selaras dengan penelitian Friska Oktavia Rosa (2015) yang menunjukkan bahwa modul sangat membantu siswa belajar mandiri, membantu dan diperlukan siswa sebagai panduan belajar dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.<sup>16</sup>

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA, SMP N 5 Purworejo sudah menggunakan modul sebagai salah satu bahan ajar di sekolah, tetapi modul yang digunakan contoh penerapannya masih umum dan belum menyajikan contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan kearifan lokal serta belum adanya pengintegrasian STEM dalam pembelajaran.

Kearifan lokal yang dimiliki Purworejo sangat beragam, antara lain tari *dolalak*, *tawu beji*, *larungan*, *kuda lumping*, *nyadran*,

---

<sup>14</sup> Taza Nur Utami and Agus Jatmiko, "Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Pada Materi Segiempat", *Jurnal Matematika*, 1.2 (2018), 165–72.

<sup>15</sup> Sugiyanto, Ika Kartika, and Joko Purwanto, "Pengembangan IPA Terpadu Berbasis Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat Dengan Tema Teknologi Biogas", *Jurnal Kependidikan*, 42.1 (2012), 54–60.

<sup>16</sup> Friska Octavia Rosa, "Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains", *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3 (2015), 49–63.

*wiwitan, metik pari, pandai besi, resik desa*, dan lain sebagainya. Modul yang dikembangkan mengambil kearifan lokal yang tempatnya dekat dan mudah dijangkau dari sekolah tepatnya di Desa Suren, Kecamatan Kutoarjo, Kabupaten Purworejo terdapat sentra penempaan logam atau yang biasa disebut pandai besi. Meskipun lokasinya berdekatan dengan SMP N 5 Purworejo, namun sekolah belum pernah melakukan kunjungan ke industri pandai besi tersebut. Hasil perkakas pandai besi berupa pisau, sabit, kapak, cangkul, golok, dan alat-alat pertanian lainnya. Pada proses pembuatannya terdapat konsep fisika yang dapat dipelajari diantaranya suhu dan kalor.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti akan mengembangkan sumber belajar mandiri yaitu berupa modul fisika STEM yang mengintegrasikan dengan kearifan lokal pandai besi yang membuat pembelajaran fisika menjadi bermakna.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi beberapa masalah dalam penelitian di SMP N 5 Purworejo, antara lain:

1. Kurangnya memanfaatkan kearifan lokal sebagai sumber belajar fisika.
2. Belum tersedianya sumber belajar mandiri yang mengintegrasikan STEM dan kearifan lokal pandai besi dalam materi suhu dan kalor.
3. Peserta didik merasa fisika sulit dipelajari karena banyaknya persamaan dan kesulitan dalam mengaplikasikan persamaan dalam soal.
4. Keterbatasan alokasi waktu bagi pendidik dan peserta didik dalam pembelajaran fisika selama pandemi *Covid-19*.

### **C. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini dibatasi pada Kurikulum 2013 untuk kelas VII SMP semester ganjil pada Kompetensi Dasar 3.4 pada materi suhu dan kalor. Integrasi dilakukan pada proses pembuatan perkakas oleh pandai besi.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di SMP N 5 Purworejo kelas VII, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal?
2. Bagaimana kualitas modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal yang dikembangkan menurut, ahli materi, ahli grafika, dan guru IPA?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal.
2. Mengetahui kualitas modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal yang dikembangkan menurut ahli materi, ahli grafika, dan guru IPA.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan.



## **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran fisika yang dikembangkan yaitu modul fisika STEM terintegrasi dengan kearifan lokal pandai besi pada materi suhu dan kalor untuk peserta didik SMP Kelas VII.
2. Modul dilengkapi oleh daftar isi dan petunjuk penggunaan modul yang akan memudahkan peserta didik dalam menggunakan modul.
3. Modul dilengkapi oleh peta konsep yang telah diintegrasikan dengan proses pembuatan perkakas oleh pandai besi yang akan memebtrikan gambaran kepada peserta didik dalam mempelajari materi.
4. Modul dilengkapi dengan sejarah Desa Suren sebagai pembuka materi dan juga mengenalkan peserta didik tentang Desa Suren.
5. Modul dilengkapi dengan contoh soal yang telah diintegrasikan dengan STEM dan kearifan lokal pandai besi.
6. Rangkuman materi berisi penjelasan singkat yang akan memudahkan peserta didik dalam mengambil inti pembelajaran yang telah dipelajari.
7. Modul dilengkapi glosarium yang akan memudahkan peserta didik dalam memahami beberapa kata yang bersifat serapan dalam modul.
8. Soal uji formatif dan soal akhir disusun untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah dipelajari.

## **G. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, modul dapat digunakan untuk mendalami materi fisika dan juga sebagai sumber belajar mandiri dan memudahkan peserta didik dalam belajar, serta menambah wawasan tentang kearifan lokal dan STEM.
2. Bagi guru IPA, dapat dijadikan sebagai sumber belajar fisika dalam mengajar materi suhu dan kalor.
3. Bagi sekolah, menambah referensi sumber belajar di sekolah yang berupa modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi.
4. Bagi peneliti, menambah wawasan tentang kearifan lokal dan integrasinya dalam pembelajaran fisika serta menambah pengalaman dalam melakukan penelitian pengembangan dalam pendidikan dan sarana dalam mempersiapkan diri sebagai seorang pendidik.

## **H. Keterbatasan Pengembangan**

Pada pelaksanaan penelitian pengembangan modul dilakukan pembatasan yaitu integrasi kearifan lokal berupa pandai besi pada proses pembuatan perkakas dengan materi suhu dan kalor dan sampai tahap *develop* (pengembangan).

## **I. Definisi Istilah**

1. Metode penelitian dan pengembangan dalam pendidikan adalah model pengembangan berbasis industri di mana temuan-temuan digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru, yang secara sistematis diuji lapangan, dievaluasi, dan disempurnakan

sampai memenuhi kriteria efektivitas yang ditentukan, kualitas atau standar serupa.<sup>17</sup>

2. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis.<sup>18</sup>
3. Modul merupakan media cetak yang sengaja dirancang secara sistematis dan bertujuan supaya dapat digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran.<sup>19</sup>
4. Pembelajaran fisika adalah proses interaksi antara guru dengan siswa dalam memperoleh suatu informasi yang didapat dari kegiatan pengukuran, pendataan, analisis, dan pembuatan laporan.<sup>20</sup>
5. STEM adalah suatu pembelajaran secara terintegrasi antara sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.<sup>21</sup>
6. Kearifan lokal adalah segala sesuatu yang merupakan potensi dari suatu daerah serta hasil pemikiran manusia maupun hasil karya manusia yang mengandung nilai yang arif dan bijaksana serta

---

<sup>17</sup> W. R Gall, M. D., Gall, J. P., Borg, *Educational Research An Introduction* (New York: Longman, 1983).

<sup>18</sup> Depdiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menenga, 2008).

<sup>19</sup> Mustika Wati and others, "Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Hulu Sungai Selatan", *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016, 157–62.

<sup>20</sup> Linda Ali Ramadani, *Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi Pada Materi Termodinamika SMA* (Jember: Universitas Jember, 2019).

<sup>21</sup> Nida'ul Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering dan Mathematics (STEM)* (Medan: Guepedia, 2019).

diwariskan secara turun temurun sehingga menjadi ciri khas daerah tersebut.<sup>22</sup>

7. Pandai besi menurut Dunham adalah kegiatan yang dilakukan yang dilakukan di bengkel pandai besi dengan mengolah bahan logam menjadi peralatan besi seperti pisau, cangkul, palu dan sebagainya.<sup>23</sup>

8. Integrasi

Integrasi adalah pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat (KBBI).



---

<sup>22</sup> Naela Khusna Faella Shufa, "Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Di Sekolah Dasar: Sebuah Kerangka Konseptual", *Jurnal Ilmiah Keguruan*, 1.1 (2018), 48–53.

<sup>23</sup> Arief Rahmani Azmi, Karunia Puji Hastuti, and Parida Anggriani, "Upaya Pengrajin Pandai Besi Dalam Menjaga Keberlangsungan Industri Kerajinan Rumah Tangga di Desa Tumbukan Banyu dan Desa Sungai Pinang Kecamatan Daha Selatan Kabupaten Hulu Sungai Selatan", *Jurnal Pendidikan Geografi*, 2.3 (2015), 66–80.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Penelitian ini menghasilkan modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi yang dikembangkan berdasar analisis awal, analisis peserta didik, analisis konsep, dan analisis tujuan.
2. Kualitas modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi menurut ahli materi, ahli grafika, dan guru IPA dengan rata-rata skor 3,47; 3,13 dan 3,32. Skor rata-rata keseluruhan 3,32 dengan klasifikasi Sangat Baik (SB).
3. Respon peserta didik terhadap modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi pada uji terbatas memiliki rata-rata skor 0,94 dengan kriteria Setuju.

#### **B. Keterbatasan Penelitian**

Pada pelaksanaan penelitian pengembangan modul dilakukan pembatasan yaitu integrasi kearifan lokal pandai besi pada materi suhu dan kalor serta dilakukan pembatasan sampai tahap *develop* (pengembangan).

#### **C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Modul**

##### **1. Saran Pemanfaatan**

Peneliti mengharapkan hasil penelitian ini yang berupa modul fisika STEM terintegrasi kearifan lokal pandai besi ini dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik dan dapat digunakan sebagai referensi bahan ajar untuk pembelajaran oleh pendidik. Selain itu, diharapkan peserta didik lebih mengetahui dan melestarikan kearifan lokal yang ada di Indonesia dengan mempelajarinya.

## 2. Pengembangan Modul

Penelitian pengembangan ini dilakukan sampai tahap *develop* sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut hingga ke tahap *disseminate*, sehingga produk yang dihasilkan lebih baik dan dapat diuji keefektivannya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Azalia, Izatul, 'Pengaruh Penerapan E-Book Bermuatan STEM Terintegrasi Etnosains Terhadap Keterampilan Generik Sains Peserta Didik Pada Materi Keseimbangan Kimia' (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2021)
- Budiono, Eko, and Hadi Susanto, 'Penyusunan Dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasar Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif Untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana Pada Kelas X Semester 1 SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 4 (2006), 79–87
- Depdiknas, *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, 2008)
- , *Panduan Pengembangan Materi Pembelajaran Dan Standar Sarana Dan Prasarana* (Jakarta: PB Mitra Usaha Indonesia, 2008)
- Fajarini, Ulfah, 'Peranan Kearifan Lokal Dalam Pendidikan Karakter', *Social Science Education Journal*, 1 (2014), 123–30
- Farwati, Ratna, *STEM Education Dukung Merdeka Belajar* (Riau: Dotplus Publisher, 2021)
- Fathoni, A, S Muslim, E Ismayati, T Rijanto, and L Nurlaela, 'STEM: Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi', *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17.33–42 (2020)
- Gall, M. D., Gall, J. P., Borg, W. R., *Educational Research An Introduction* (New York: Longman, 1983)
- Halliday, David, Resnick, and Jearl Walker, *Fundamentals of Physics*, 8th edn (Canada: John Wiley & Son Canada, 2007)
- Haluty, Djailani, 'Nilai-Nilai Kearifan Lokal "Pulanga" Untuk Pengembangan Karakter', *Jurnal Al-Ulum*, 14 (2014), 211–28
- Hidayatun, Nunik, and Ika Kartika, 'Pengembangan Modul IPA Berbasis Starter Experiment Approach (SEA) Untuk Siswa SMP/MTs Kelas VII', *Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 4 (2014), 86–93
- Kartika, Endah, *Pengembangan Modul Fisika Materi Gelombang Bunyi Dengan Integrasi Budaya Gamelan Sebagai Sumber Belajar Mandiri Peserta Didik Kelas XI Man 4 Bantul Yogyakarta* (Yogyakarta: UIN

- Sunan Kalijaga, 2016)
- Kelley, Todd R, and J Geoff Knowles, 'A Conceptual Framework for Integrated STEM Education', *International Journal of STEM Education*, 2016 <<https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>>
- Khairiyah, Nida'ul, *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)* (Medan: Guepedia, 2019)
- Magdalena, Ina, Tini Sundari, Silvi Nurkamilah, and Dinda Ayu Amalia, 'Analisis Bahan Ajar', *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2 (2020), 311–26
- Mulyatiningsih, Endang, *Riset Terapan Bidang Pendidikan & Teknik* (Yogyakarta: UNY Press, 2011)
- Muthmainnah, Joni Rokhmat, and Jannatin Ardhuha, 'Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Fisika Berbasis Eksperimen Virtual Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MAN 2 Mataram Tahun Ajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, III.1 (2017), 40–47
- Nana, *Pengembangan Bahan Ajar* (Klaten: Lakeisha, 2019)
- Neizhela, A, and Mosik, 'Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Pendekatan Kontekstual Dengan Metode Think Pair Share Materi Kalor Pada Siswa SMP', *Unnes Physics Education Journal*, 4.1 (2015), 36–42
- Nurdyansyah, and Nahdliyah Mutala'liah, 'Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alam Bagi Siswa Kelas VI Seklah Dasar', *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, 20, 2015
- Oktaviana, Dewinta, Sri Hartini, and Misbah, 'Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Membuat Minyak Lala Untuk Melatih Karakter Sanggam', *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5.3 (2017), 272–85
- Prastowo, Andi, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik* (Jakarta: Kencana, 2014)
- Pratama, Nurris Septa, and Edi Istiyono, 'Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (Hots) Pada Kelas X Di SMA Negeri Kota Yogyakarta', *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6 (2015), 104–12
- Rahmani Azmi, Arief, Karunia Puji Hastuti, and Parida Anggriani, 'Upaya Pengrajin Pandai Besi Dalam Menjaga Keberlangsungan Industri Kerajinan Rumah Tangga Di Desa Tumbukan Banyu Dan Desa



- Sungai Pinang Kecamatan Daha Selatan Kabupaten Hulu Sungai Selatan', *Jurnal Pendidikan Geografi*, 2.3 (2015), 66–80
- Rahyono, F. X, *Kearifan Budaya Dalam Kata* (Jakarta: Wedatama Widya Sastra, 2015)
- Ramadani, Linda Ali, *Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berbasis Kearifan Lokal Banyuwangi Pada Materi Termodinamika SMA* (Jember: Universitas Jember, 2019)
- Rosa, Friska Octavia, 'Pengembangan Modul Pembelajaran IPA SMP Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3 (2015), 49–63
- Sani, Maulidia, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Kuliah Pemeliharaan Dan Perbaikan Mesin Listrik Di Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Surabaya', *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4 (2015), 259–67
- Saputro, Budiyo, *Manajemen Penelitian Pengembangan* (Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2017)
- Sartika, Dewi, 'Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM Dalam Kurikulum 2013', *Jurnal Ilmu Sosail Dan Pendidikan*, 3.3 (2019), 89–93
- Sarwanto, 'Science Technology Engineering and Mathematics ( STEM ) Berbasis Kearifan Lokal', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017*, 2017, 1–7
- Serway, R. A., & Jewett, J.W, *Physics for Scientists and Engineers* (California: Brooks/Cole, 2004)
- Shufa, Naela Khusna Faela, 'Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Di Sekolah Dasar: Sebuah Kerangka Konseptual', *Jurnal Ilmiah Keguruan*, 1.1 (2018), 48–53
- Sidik, F.D.M, and Ika Kartika, 'Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Problem Based Learning Untuk Peserta Didik SMA/MA Kela XI Materi Gejala Gelombang', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11.2 (2020), 185–201
- Simarmata, Janner, Lidia Simanihuruk, Rahmi Ramadhani, Meilani Safitri, Dewi Wahyuni, and Akbar Iskandar, *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS Dan Penerapannya* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020)
- Sirate, Sitti Fatimah S, and Risky Ramadhana, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi', 6.2 (2017), 316–35

- Subiki, and Erica Febriyanti, 'The Development of Science Learning Module Based On Brass Local Wisdom In The Subject of Heat in Junior High School', *International Journal of Advanced Research*, 5.9 (2017), 1036–41 <<https://doi.org/10.21474/IJAR01/5420>>
- Sudarmin, *Model Pembelajaran KOBA Berpendekatan Etno-STEM* (Semarang: Universitas Negeri Semarang, 2019)
- Sugiyanto, Ika Kartika, and Joko Purwanto, 'Pengebangan IPA Terpadu Berbasis Sains-Lingkungan-Teknologi-Masyarakat Dengan Tema Teknologi Biogas', *Jurnal Kependidikan*, 42.1 (2012), 54–60
- Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015)
- Sunhaji, 'Konsep Manajemen Kelas Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran', *Jurnal Kependidikan*, 2, 2014, 30–46
- Supriyanto, *Islam and Local Wisdom* (Yogyakarta: Deepublish, 2018)
- Supu, Idawati, Baso Usman, Selviani Basri, and Sunarmi, 'Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material Yang Berbeda', *Jurnal Dinamika*, 07.1 (2016), 62–73
- Thiagarajan, S., Semmel, D & Semmel, M.I., *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children* (Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota, 1974)
- Tipler, *Fisika* (Jakarta: Erlangga, 1998)
- Torlakson, Tom, *Innovate : A Blueprint for Science, Engineering, and Mathematics in California Public Education* (California: California Department Of Education, 2014)
- Utami, Indri Sari, Rahmat Firman Septiyanto, Firmanul Catur Wibowo, and Anang Suryana, 'Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.1 (2017), 67–73
- Utami, Taza Nur, and Agus Jatmiko, 'Pengembangan Modul Matematika Dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Pada Materi Segiempat', *Jurnal Matematika*, 1.2 (2018), 165–72
- Wati, Mustika, Sri Hartini, Misbah, and Resy, 'Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Hulu Sungai Selatan', *Jurnal*

*Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016, 157–62

Widodo, S, and Jasmadi, *Panduan Menyusun Bahan Ajar* (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2008)

Widoyoko, S. Eko Putro, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012)

Yaumi, Muhammad, *Media & Teknologi Pembelajaran* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2018)

Young, Hugh D dan Freedman, Roger A, *Fisika* (US: Pearson Education, 2016)

Zuryanty, Hamimah, Ary Kiswanto Kenedi, and Yullys Helsa, *Pembelajaran STEM Di Sekolah Dasar* (Yogyakarta: Deepublish, 2020)

