

**KETERKAITAN BATIK DENGAN FISIKA :  
PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN FISIKA SMA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2024**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3484/Un.02/DT/PP.00.9/12/2024

Tugas Akhir dengan judul : KETERKAITAN BATIK DENGAN FISIKA PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN FISIKA SMA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ABDURRAHMAN AR RASYID  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106090042  
Telah diujikan pada : Senin, 16 Desember 2024  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 67695302399a2



Penguji I

Dr. Murtono, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 676a163a3b93c



Penguji II

Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si  
SIGNED

Valid ID: 676a029d223cf



Yogyakarta, 16 Desember 2024

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 676a230c7b35a

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdurrahman Ar Rasyid

NIM : 18106090042

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Keterkaitan Batik Dengan Fisika: Pengembangan Buku Pengayaan Fisika SMA" merupakan hasil karya tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang saya kutip dari hasil karya tulisan orang lain sebagai mana bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika dalam penulisan ilmiah serta disebutkan dalam daftar Pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 06 Desember 2024

Yang menyatakan,



Abdurrahman Ar Rasyid  
NIM. 18106090042

**Universitas Islam NegerI Sunan Kalijaga**

**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 saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Abdurrahman Ar Rasyid

NIM : 18106090042

Judul Skripsi : Keterkaitan Batik Dengan Fisika: Pengembangan Buku Pengayaan Fisika SMA

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

Dengan ini, kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatian kami Ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 04 Desember 2024  
Pembimbing

Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc  
NIP. 19820322 201503 1 002

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahi bini'matihi tatimmush shalihaat* Segala puji hanya milik Allah yang dengan nikmat-Nya hal-hal yang baik menjadi sempurna. Syukur kepada Allah yang tak terhingga saya panjatkan atas terselesaikannya karya ini. Karya yang jauh dari sempurna ini saya persembahkan kepada :

1. Ibu tercinta Almarhum Ibu Suparni, yang telah melahirkan, merawat, senantiasa mendo'akan serta membimbing dengan penuh kasih sayang dan segenap jiwa raga dan nyawanya sehingga saya dapat mencapai titik ini.
2. Bapak tercinta Bapak Surono, yang senantiasa merawat, mendoakan dan membimbing dengan segenap jiwa raga dan segenap tenaga, sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
3. Kakak tercinta Fitri Wulandari, yang telah menggantikan Ibu untuk selalu mendukung, mendo'akan dan memotivasi sehingga dapat menyelesaikan karya ini.
4. Kakak saya Rochmad Kuncoro yang selalu memotivasi, mendo'akan dan memberi semangat sehingga karya ini dapat terselesaikan.
5. Fadhilah Zahrotul Afifah yang selalu mendengar keluh kesah selama proses penulisan karya ini, senantiasa memberi semangat dan mendoakan serta memotivasi agar tidak menyerah.
6. Untuk seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan mendukung selama ini.



**MOTTO**

“Berusahalah semampumu, perbanyak do’amu,  
biarlah Allah yang memberi hasil terbaik bagimu”



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahi bini'matihī tātīmmūsh shalīhaat* Segala puji hanya milik Allah yang dengan nikmat-Nya hal-hal yang baik menjadi sempurna. Syukur senantiasa penulis lantunkan kepada Allah SWT, Tuhan yang maha mengetahui, yang telah memberi banyak nikmat salah satunya nikmat pengetahuan. Dengan izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis sangat bersyukur atas terselesaikannya penulisan skripsi berjudul “Keterkaitan Batik Dengan Fisika: Pengembangan Buku Pengayaan Fisika SMA” yang merupakan syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Namun penulis menyadari skripsi ini dapat selesai tidak lepas dari bantuan, saran dan masukan dari banyak pihak. Sehingga penulis menyampaikan terima kasih untuk semua pihak yang telah menyukseskan penulisan skripsi ini. Semoga segala bentuk bantuan mendapat balasan yang lebih baik dari Allah SWT. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut.

1. Bapak Prof. Noorhaidi, M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si. selaku Dosen Penasehat Akademik sekaligus Pengaji I yang telah membimbing selama perkuliahan dan memberi saran serta masukan dalam penyusunan skripsi ini
5. Bapak Rachmad Resmiyanto, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Pengaji II yang telah memberikan masukan dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
7. Kepada validator instrumen : Iva Nandy Atika, S.Pd., M.Ed., dan Himawan Putranta, M.Pd. validator ahli materi fisika: Joko Purwanto, S.Si., M.Sc., Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc., Ph.D. validator ahli materi batik: Isnaini, ST., M.T. validator ahli grafika: Royhaan Misky Nur Azkiya, Bagus Setiya Adi Gunawan.
8. Kepada penilai ahli materi fisika: Andi, M.Sc., Cecilia Yanuarief, M.Si. penilai ahli materi batik: Isnaini, ST., M.T. penilai ahli grafika: Edy Dwi Daryapto, Khalilullah.
9. Segenap dosen Program Studi Pendidikan Fisika, dosen dan karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
10. Teman-teman dari Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2018, yang senantiasa bersama-sama selama masa studi.
11. Kepada Muhammad Ihsan dan Mahfud Mahmudi yang membantu terselesaikannya karya ini
12. Dan kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya karya ini

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun guna perbaikan ke depannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

**KETERKAITAN BATIK DENGAN FISIKA :  
PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN FISIKA SMA**

**Abdurrahman Ar Rasyid**

**18106090042**

**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mengembangkan buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik (2) Mengetahui kualitas buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model ADDIE yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), *Evaluation* (evaluasi). yang disesuaikan. Tahap penelitian pengembangan ini dibatasi hingga tahap pengembangan (*development*) yang disesuaikan dengan tahap penilaian buku non teks dalam Permendikbudristekdikti No 25 tahun 2022 pasal 11.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi instrumen, lembar validasi produk dan lembar penilaian produk. Lembar validasi dan penilaian produk dikembangkan mengacu pada instrumen penilaian BNT-4 buku non teks untuk jenjang D dan E (pembaca madya dan pembaca mahir) yang diterbitkan oleh pusat perbukuan dengan penyesuaian. Hasil penelitian ini adalah (1) Penelitian ini menghasilkan buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik berjudul “Fisika dalam Batik” (2) Kualitas buku pengayaan fisika SMA berbasis kearifan lokal batik berjudul “Fisika dalam Batik” berdasarkan penilaian ahli materi fisika mendapat rerata skor 3,50 dengan kriteria sangat baik , penilaian ahli materi batik mendapat rerata skor 3,60 dengan kriteria sangat baik, dan penilaian ahli grafika mendapat rerata skor 2,75 dengan kriteria baik.

Kata kunci : buku pengayaan, fisika, kearifan lokal, batik



**THE CONNECTION BETWEEN BATIK AND PHYSICS:  
DEVELOPMENT OF A HIGH SCHOOL PHYSICS ENRICHMENT BOOK**

**Abdurrahman Ar Rasyid**

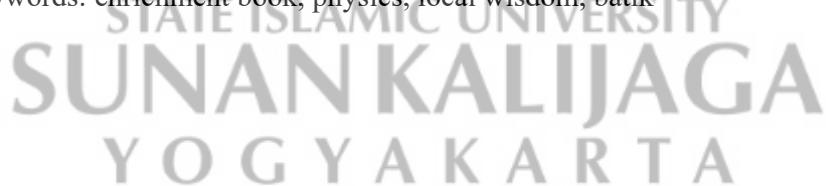
18106090042

**ABSTRACT**

This research aims to: (1) Develop a physics enrichment book based on batik local wisdom (2) Know the quality of physics enrichment book based on batik local wisdom. This research is a development research (Research and Development) with the ADDIE model, namely Analysis (analysis), Design (design), Development (development), Implementation (application), Evaluation (evaluation) which is adjusted. This development research stage is limited to the development stage which is adjusted to the non-text book assessment stage in Permendikbudristekdikti No. 25 of 2022 article 11.

The instruments used in this research are instrument validation sheets, product validation sheets and product assessment sheets. The validation sheet and product assessment were developed referring to the BNT-4 nontextbook assessment instrument for levels D and E (intermediate readers and advanced readers) published by the bookkeeping center with adjustments. The results of this study are (1) This study produced a physics enrichment book based on batik local wisdom entitled "Physics in Batik" (2) The quality of high school physics enrichment book based on batik local wisdom entitled "Fisika dalam Batik" based on the assessment of physics material experts received an average score of 3.50 with very good criteria, the assessment of batik material experts received an average score of 3.60 with very good criteria, and the assessment of graphical experts received an average score of 2.75 with good criteria.

Keywords: enrichment book, physics, local wisdom, batik



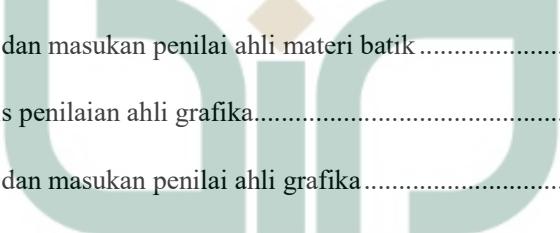
## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>II</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>III</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....</b>	<b>IV</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>V</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>VI</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>VII</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>IX</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>X</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>XV</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	10
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Penelitian .....	12
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	12
G. Manfaat penelitian.....	12
H. Keterbatasan Pengembangan .....	13
I. Definisi Istilah.....	13

<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>14</b>
A. Kajian Teori .....	14
1. Buku Pengayaan.....	14
2. Kearifan Lokal .....	20
3. Pendidikan Berbasis Kearifan Lokal.....	21
4. Batik.....	23
5. Fraktal .....	26
6. Fraktal dalam Fisika.....	28
7. Hubungan Batik dan Fisika.....	30
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	32
C. Kerangka Berpikir .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
A. Model Pengembangan .....	36
B. Prosedur Pengembangan .....	36
C. Instrumen Pengumpulan Data.....	39
D. Teknik analisa data.....	44
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
A. Hasil Penelitian .....	46
B. Pembahasan.....	58
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>68</b>
A. Kesimpulan .....	68
B. Keterbatasan Pengembangan .....	68
C. Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kisi-kisi Pertanyaan Angket siswa pra penelitian.....	40
Tabel 3.2. Kisi-kisi Instrumen Validasi Instrumen Penilaian dan Validasi Produk....	41
Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Validasi Produk untuk Ahli Materi .....	42
Tabel 3.4. Kisi-kisi Instrumen Validasi Produk untuk Ahli Grafika .....	43
Tabel 3.5. Aturan Pemberian Skor Penilaian .....	44
Tabel 3.6. Kategori Rata-rata Skor Penilaian Produk .....	45
Tabel 4.1 Hasil Validasi Instrumen.....	48
Tabel 4.2 Hasil Validasi Buku Pengayaan.....	49
Tabel 4.3. saran dan masukan validator produk.....	50
Tabel 4.4. Hasil analisis penilaian materi fisika .....	52
Tabel 4.5. saran dan masukan penilai ahli materi fisika .....	53
Tabel 4.6. analisis penilaian ahli materi batik.....	54
Tabel 4.7. saran dan masukan penilai ahli materi batik .....	55
Tabel 4.8 analisis penilaian ahli grafika.....	55
Tabel 4.9. saran dan masukan penilai ahli grafika.....	56


  
 STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 3.1. Bagan Alur Pengembangan.....	37
--	----



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Kebutuhan .....	74
1.1. Lampiran 1.1 Analisis Siswa.....	74
Lampiran 2 Validasi.....	76
2.1.Identitas Validator.....	76
2.2.Lembar Validasi .....	77
2.2.1. Lembar Validasi Instrumen.....	77
2.2.2. Lembar Validasi Ahli Materi Fisika .....	83
2.2.3. Lembar Validasi Ahli Materi Batik.....	91
2.2.4. Lembar Validasi Ahli Grafika.....	95
Lampiran 3 Penilaian .....	103
3.1 Identitas Penilai.....	103
3.2 Lembar Penilaian .....	104
3.3.1. Lembar Penilaian Ahli Materi Fisika .....	104
3.3.2. Lembar Penilaian Ahli Materi Batik.....	112
3.3.3. Lembar Penilaian Ahli Grafika .....	117
Lampiran 4 Daftar Riwayat Hidup.....	125


  
 STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
 YOGYAKARTA

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### A. Latar Belakang

Batik merupakan salah satu budaya yang terkenal berasal dari Indonesia. Bahkan batik telah diakui sebagai warisan budaya tak benda bangsa Indonesia oleh UNESCO, tepatnya pada 2 Oktober 2009. Walaupun banyak pendapat tentang asal usul batik, tapi batik memiliki sejarah tersendiri di Indonesia, karena budaya batik sudah ada dan terus berkembang selama berabad-abad mulai dari berkembang di kalangan kerajaan/keraton saja, lalu mulai keluar dari lingkungan kerajaan dan mulai menjadi seragam di sekolah maupun kantor lalu kini sudah banyak dipakai dalam berbagai acara dan kegiatan. Fungsi batik juga sudah bergeser yang dulunya hanya penanda kasta di keraton kini sudah berubah menjadi fungsi ekonomis di masyarakat, bahkan batik juga berfungsi dalam hal politik, sebab perkembangan batik dan demokrasi bisa dikatakan sejalan. Yang dulunya pembuatan batik sangat tertutup dan hanya bisa dilakukan oleh kalangan tertentu kini batik sangat mudah untuk dibuat bahkan siapa pun bisa untuk mengakses pembuatan batik.

Batik merupakan gabungan kata mbat dan tik. Mbat berasal dari kata ngembat dalam bahasa Jawa diartikan sebagai melempar berkali-kali sedangkan tik dari kata titik. Jadi mbatik dapat diartikan sebagai melempar titik-titik pada selembar kain. Pendapat lain juga mengatakan bahwa batik

merupakan gabungan dari kata dalam bahasa Jawa yaitu amba yang berarti menulis dan tik yang berarti titik (Wahyuningsih dkk., 2014).

Ketika berbicara terkait batik biasanya akan membahas motif batik. Hampir di setiap daerah di Indonesia memiliki motif batik khas, motif tersebut tercipta dari kearifan lokal yang berkembang di daerah tersebut. Kearifan lokal sendiri bisa diartikan sebagai gagasan, kondisi geografis, maupun keunggulan budaya masyarakat yang bersifat baik yang diikuti oleh masyarakat dan patut dijadikan pegangan hidup secara terus menerus (Parmono, 2013). Karena itu dalam motif batik mengandung nilai filosofis, sehingga pada zaman dulu membuat motif batik tidak sekedar melukis motif dalam kain putih, di beberapa daerah tertentu dalam pembuatan batik harus didahului dengan ritual tertentu seperti berpuasa atau pembacaan doa-doa tertentu. Motif-motif yang terkenal dan sering kita jumpai seperti truntum, kawung, grrompol, sidomukti, parang, mega mendung juga memiliki filosofi tersendiri. Salah satu contohnya yaitu filosofi dalam motif kawung, motif dasarnya menyerupai bentuk biji-bijian yang melambangkan kesuburan, yang menjadi simbol kemakmuran masyarakat, dan tumbuhnya masyarakat sehingga menghasilkan buah yang bermanfaat (Parmono, 2013).

Paparan sebelumnya menjelaskan keterkaitan kearifan lokal dalam motif batik, selain dari segi kearifan lokal peneliti mencoba melihat motif batik dari sudut lain, sehingga akan didapat informasi dan pengetahuan baru. Motif dan ragam hias batik yang lahir dan terbangun dari proses kognitif manusia ketika ia menggambarkan alam sekitarnya ternyata

memiliki kompleksitas yang menarik untuk diteliti dan di inovasi menggunakan pengetahuan dan teknologi (Khanafiah & Situngkir, 2009).

Motif batik mengadaptasi atau menggambarkan alam di sekitar daerah asal pembuatan tersebut, mulai dari flora, fauna, kondisi geografis maupun bentuk lainnya. Motif-motif tersebut jika dilihat dari kacamata fisika, terdapat pola kesamaan pada diri sendiri yang mana merupakan sifat dasar fraktal. Salah satu contohnya yaitu pada motif mega mendung yang merupakan motif khas dari daerah pesisir Cirebon dimana dalam motif tersebut menggambarkan awan-awan, satu motif mega dapat digambarkan dari mega-mega lain yang lebih kecil. Ini merupakan sifat fraktal yang lain yaitu Sistem Fungsi ter-Iterasi (SFI). Hal ini tidak hanya ditemukan dalam motif mega mendung, tapi juga dapat ditemukan dalam motif-motif lain seperti penggambaran sawat, lar, kawung, parang rusak dan lainnya. Pada tahun 2013 setidaknya ada 250 motif batik yang telah diukur dimensi fraktalnya (Hariadi dkk., 2013). Motif-motif tersebut dapat bangun berulang dengan mengekstrak pola yang ada dengan beberapa persamaan matematis sederhana. Yang menarik adalah hampir dapat dipastikan semua pembatik tradisional tidak menggunakan persamaan matematis dalam menggambar motif desainnya, pembatik hanya menggambar dengan batik secara berulang sehingga terbentuk garis-garis hingga tercipta pola tertentu. Singkatnya mbatik adalah menggambar, melukis atau menulis dan menghasilkan pola yang lebih indah daripada matematis. Proses mbatik menghasilkan pola generatif batik yang memberi pola fraktal yang berbeda

dari pola geometri konvensional yang selama ini kita pelajari. Dengan sadar atau tidak kenyataan menunjukkan bahwa kriya batik sebagai aspek tradisi di Indonesia justru telah mengakui sisi pola pandang yang sangat kontemporer ini. Dengan memandang batik dari pola pandang ini mempunyai manfaat dalam perkembangan batik. Sifat fraktal dalam batik memberi peluang untuk menggunakan teknologi komputer untuk menginovasi batik tradisional. Banyak desain baru yang bisa dihasilkan dengan batik fraktal generatif dengan melakukan modifikasi, mendesain ulang motif-motif dasar (Situngkir & Dahlan, 2009). Sejalan dengan perkembangan zaman batik juga mengalami perkembangan, kini motif-motif batik dapat dikembangkan dengan menggunakan fraktal (Anggraini,2019). Yang tentunya inovasi perkembangan batik akan mendorong kemajuan untuk ekonomi terkait batik. Pembahasan fraktalitas batik menunjukkan kedekatan antara seni budaya dan sains.

Hubungan batik sebagai seni budaya dan fraktal sebagai sains sangat dekat, namun masih banyak yang belum memahami hubungan antara keduanya.Untuk mengetahui pemahaman siswa terkait hubungan batik dan fisika maupun fraktal, peneliti menyebar angket terhadap siswa SMA di beberapa sekolah di Kabupaten Wonogiri dan Kota Surakarta, yang menanyakan tentang pengetahuan mereka terkait hubungan batik dan fisika ternyata 60 % dari 20 responden menganggap bahwa batik tidak memiliki hubungan dengan fisika. Lalu dalam pertanyaan yang lain peneliti menanyakan terkait pengetahuan siswa terkait fraktal, ternyata 80% dari 20

responden menyatakan belum pernah mempelajari fraktal. Hal tersebut dikarenakan kurangnya informasi yang didapat.

Sumber informasi terkait hubungan batik sebagai kearifan lokal dan fisika adalah ketika belajar di sekolah dengan menerapkan pendidikan berbasis kearifan lokal. Pendidikan berbasis kearifan lokal sangat penting diterapkan disekolah untuk mengenalkan kearifan lokal di sekitar sekolah kepada siswa. Pendidikan berbasis kearifan lokal merupakan realisasi dari beberapa kebijakan Nasional tentang pendidikan berbasis kearifan lokal diantaranya Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 BAB XIV Pasal 50 ayat 5 yang menegaskan bahwa pemerintah kabupaten/kota mengelola pendidikan dasar dan menengah , serta satuan pendidikan yang berbasis kearifan lokal. Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 17 ayat 1 yang menegaskan bahwa kurikulum tingkat satuan pendidikan SD-SMA atau bentuk lain yang sederajat dikembangkan sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah, sosial budaya, dan peserta didik. Pendidikan berbasis kearifan lokal dapat dilaksanakan tentu dengan sarana dan prasarana yang mendukung. Salah satunya yaitu adanya bahan ajar yang digunakan harus berbasis kearifan lokal. Namun kenyataannya buku-buku yang digunakan dalam pembelajaran disekolah masih belum berbasis kearifan lokal. Dalam kasus ini adalah buku fisika yang digunakan dalam pembelajaran di SMA bahkan perkuliahan belum mengaitkan materi fisika dengan kearifan lokal terlebih kearifan lokal batik

Beberapa contohnya adalah dalam buku Fisika untuk SMA/MA Kelas X BSE (Widodo,2009). Buku ini tidak membahas mengenai batik, dalam pengantaranya disebutkan bahwa buku ini mempertimbangkan keterkaitan antara sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat, sehingga tidak membahas keterkaitan antara sains dan seni budaya khususnya batik. Didalamnya pun tidak ada rubrik pengayaan untuk memperkaya pengetahuan siswa terkait informasi maupun wawasan diluar materi yang diajarkan di sekolah.

Contoh selanjutnya yaitu dalam buku Physics for Senior High School 2<sup>nd</sup> Semester Grade XI (Kanginan & Layukallo, 2010), tidak ada pembahasan mengenai hubungan fisika dan batik. Pengayaan yang terdapat di buku ini membahas terkait penerapan fisika dalam teknologi dan keseharian, tidak ditemukan pengayaan terkait hubungan fisika dan budaya terlebih lagi batik.

Contoh lainnya adalah buku Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X (Puspaningsih, Tjahjadarmawan & Krisdianti,2021) yang diterbitkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud yang telah menggunakan kurikulum terbaru yaitu kurikulum merdeka, juga tidak ditemui pembahasan tentang batik. Pengayaan dalam buku ini membahas informasi isu-isu terkini dalam bidang teknologi dan aplikasi dari materi tersebut dan sama sekali tidak ada yang membahas keterkaitan antara sains dan budaya terlebih lagi batik.

Paragraf diatas telah memaparkan terkait minimnya pembahasan terkait hubungan fisika dan batik dalam buku teks yang dipelajari di SMA, hal tersebut dapat ditemui juga dalam buku-buku yang digunakan dalam perkuliahan , buku yang sangat lazim digunakan yaitu buku Fisika Dasar (Halliday, Resnick dan Walker,2010) baik versi asli maupun terjemahannya. buku ini sama sekali tidak ada penjelasan keterkaitan antara sains dengan batik. Dalam rubrik “Apakah Fisika Itu?” hanya disampaikan pengayaan terkait materi fisika yang dibahas dengan bidang teknologi dan fenomena sehari-hari. Buku lain yang juga menjadi rujukan perkuliahan yaitu Physic For Scientists and Engineers sixth edition (Tipler & Mosca, 2008). Buku ini juga tidak membahas keterkaitan antara batik dan fisika. Pengayaan dalam buku ini terdapat pada rubrik Physic Spotlight, pengayaan yang dibahas terkait aplikasi fisika dalam teknologi ataupun fenomena yang terkait dengan materi yang dibahas dalam bab tersebut. Satu lagi buku yang juga dijadikan rujukan perkuliahan fisika yaitu buku Fisika untuk Sains dan Teknik (Serway & Jewett, 2010). Buku ini juga tidak membahas terkait hubungan batik dan fisika, bahkan tidak ada pengayaannya hanya fokus terhadap materi pada bab tersebut. Ketiga buku yang hingga sekarang masih dijadikan rujukan perkuliahan fisika diatas ditulis oleh penulis yang berasal dari luar negeri, bisa peneliti asumsikan para penulis tidak memahami batik sehingga tidak mengaitkan materi fisika yang dibahas dalam bukunya dengan batik.

Paragraf sebelumnya menunjukkan betapa minimnya pembahasan hubungan batik dan fisika dalam buku-buku fisika dasar karangan penulis luar negeri yang digunakan dalam perkuliahan. Hal tersebut juga ditemui dalam buku rujukan perkuliahan fisika yang dikarang oleh penulis asli Indonesia. Dalam buku Fisika Dasar I (Abdullah,2016), juga tidak membahas hubungan batik dengan sains atau fisika. Didalamnya hanya mengaitkan konsep fisika dengan fenomena sehari-hari. Buku lainnya yaitu Fisika dasar (Ishaq,2006), pengayaan-pengayaan dalam buku tersebut mengaitkan konsep fisika dengan fenomena sehari-hari, tidak ada pembahasan yang mengaitkan fisika dengan batik. Buku Fisika Dasar (Mediarman,2005) juga tidak membahas hubungan antara fisika dan batik. Buku Fisika Dasar (Artawan,2014) juga tidak ada pembahasan terkait bungungan fisika dan batik, hanya membahas konsep fisika dan aplikasinya. Hal tersebut menunjukkan bahwa buku-buku fisika dasar yang dikarang oleh penulis Indonesia pun tidak mengaitkan fisika dengan batik.

Minimnya pembahasan hubungan fisika dan batik juga bisa ditemui dalam buku geometri fraktal, dalam buku Fractal Geometry: Mathematical Foundation and Applications (Falconer, 2014) membahas fraktal secara umum dan aplikasinya dalam matematika, fisika dan lainnya, dalam pengantaranya penulis sedikit membahas terkait kepopuleran fraktal dalam bentuk seni dan keindahan fraktal, namun tidak membahas fraktal dalam seni batik, peneliti berasumsi hal ini dikarenakan penulis buku ini yang tidak berasal dari Indonesia sehingga tidak mengenal dan memahami batik.

Dalam buku geometri fraktal karangan penulis Indonesia salah satunya buku Geometri Fraktal (Widodo, 2021), membahas fraktal secara mendalam dan beberapa aplikasinya, buku ini sedikit membahas bahwa fraktal bisa untuk mempelajari himpunan yang tidak teratur dari beberapa objek, dimana salah satu objek tersebut adalah batik. Pembahasan batik berhenti hingga disini tidak ada pembahasan analisis fraktal dalam batik secara lebih mendalam. Pembahasan batik dalam buku ini bisa dianggap masih minim.

Selain memperoleh materi dari pembelajaran melalui buku teks pelajaran kita juga menambah atau memperluas wawasan terkait materi pelajaran dari buku non teks pelajaran. Pusat Kurikulum dan Perbukuan sejak tahun 1988 telah mengadakan sayembara penilaian buku non teks yang terdiri dari beberapa kategori, mulai dari buku bacaan, buku pengayaan, buku referensi, buku panduan dan lainnya. Dalam rentang tahun 1988 hingga 2014 terdapat 4285 naskah buku non teks yang menjadi pemenang sayembara, diantara 4285 buku tersebut hanya 20 buku non teks bertema fisika (Falati,2017). Pada tahun 2021 dibuka 2 gelombang sayembara penilaian buku non teks pelajaran, dari sayembara tersebut terdapat 340 buku non teks yang dinyatakan lulus yang terdiri dari 125 buku pengayaan pengetahuan dan 215 buku pengayaan keterampilan, dari 340 buku tersebut hanya 12 diantaranya yang merupakan buku non teks fisika, yaitu 1 buku pengayaan pengetahuan untuk SD dan 11 buku pengayaan pengetahuan untuk SMP (Kepmendikbudristek,2021). Pada gelombang 2 di tahun 2021 terdapat 410 buku non teks yang lulus diantaranya adalah 127

buku pengayaan pengetahuan, 272 buku pengayaan kepribadian, 6 buku pengayaan keterampilan dan 5 buku referensi. Dari 410 buku non teks tersebut, 21 merupakan buku fisika (Kepmendikbudristek,2021). Di tahun 2022 ada satu gelombang penilaian buku non teks, ada 143 buku yang lulus yang terdiri dari 140 buku pengayaan dan 3 buku panduan pendidik dan sama sekali tidak ada buku yang bertema fisika(Kepmendikbudristek,2022). Di tahun 2023 ada 264 buku non teks yang lulus yang terdiri dari 259 buku pengayaan dan 5 buku panduan pendidik dan tidak ada satupun yang bertemakan fisika. Dari buku non teks pelajaran fisika yang ada, belum ditemui buku fisika yang membahas hubungan fisika dengan batik (Kepmendikbudristek,2023). Hal tersebut menunjukkan masih terbatasnya ketersediaan buku pengayaan fisika.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa batik sebagai seni budaya Indonesia, dalam motifnya mengandung nilai kearifan lokal. Selain mengandung nilai kearifan lokal, motif batik jika dilihat dari sudut pandang fisika mengandung konsep fraktal. Namun dari angket menunjukkan bahwa siswa SMA banyak yang belum mengetahui hubungan batik dan fisika bahkan belum pernah mempelajari fraktal. Hal tersebut dikarenakan buku teks fisika di sekolah dan di perkuliahan tidak membahas hubungan fisika dan batik. Hal yang demikian juga tidak ditemui dalam buku ajar fraktal. Buku-buku non teks yang lulus dalam sayembara penilaian oleh pusat perbukuan juga masih sedikit dan dari yang sedikit itu ada beberapa buku non teks yang bertema

fisika, dan buku non teks fisika yang lulus tersebut tidak ada yang membahas terkait fisika dan batik. Oleh karena itu peneliti terdorong untuk mengembangkan buku pengayaan fisika yang berbasis kearifan lokal batik yang membahas hubungan fisika dan batik.

#### B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat di identifikasi menjadi :

1. Buku non teks yang lulus penilaian oleh Pusat Perbukuan masih sedikit
2. Buku fisika yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah dan perkuliahan belum membahas hubungan antara fisika dan batik
3. Buku pengayaan fisika masih minim ketersediaannya
4. Banyak siswa yang belum mengerti hubungan batik dan fisika

#### C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah peneliti membatasi penelitian ini pada:

1. Pengembangan bahan ajar berupa buku pengayaan fisika
2. Buku pengayaan fisika yang dikembangkan diintegrasikan dengan kearifan lokal batik
3. Keterkaitan fisika dan batik dibatasi pada keterkaitan batik dan fraktal

#### D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil pengembangan buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik?

2. Bagaimana kualitas buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik
2. Mengetahui kualitas buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik

F. Spesifikasi produk

1. Judul buku : “Fisika dalam Batik”
2. Tebal buku : 75 halaman (2 halaman sampul dan 73 halaman isi)
3. Buku yang dikembangkan berukuran A5
4. Buku yang dikembangkan membahas keterkaitan fisika dalam batik, yang terdiri dari empat bab, bab I membahas batik secara umum, bab II membahas fraktal secara umum, bab III membahas keterkaitan fisika dan batik, dan bab IV adalah penutup

G. Manfaat penelitian

1. Bagi siswa, membantu siswa untuk memperkaya wawasan dan pengetahuan secara mandiri
2. Bagi guru, sebagai bahan ajar yang bisa di manfaatkan guru dalam kelas untuk melaksanakan program pengayaan
3. Bagi peneliti, menambah keterampilan dalam pengembangan buku pengayaan
4. Bagi masyarakat, sebagai bahan bacaan untuk menambah pengetahuan

## H. Keterbatasan pengembangan

Penelitian ini fokus pada pengembangan buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE hingga tahap *Development* pada validasi dan penilaian ahli dikarenakan penelitian ini hanya mengembangkan produk dan mengetahui kelayakan serta kualitasnya.

## I. Definisi istilah

1. Buku pengayaan merupakan buku fiksi dan nonfiksi yang dapat memperluas wawasan peserta didik pada aspek pengetahuan, keterampilan, dan / atau sikap secara multidimensi (Permendikbud nomor 25 tahun 2022 tentang penilaian buku pendidikan, dalam pasal 7 ayat 2).
2. Kearifan lokal adalah kepribadian, identitas kultural masyarakat yang berupa nilai, norma, etika, kepercayaan, adat istiadat dan aturan khusus yang telah teruji kemampuannya sehingga dapat bertahan terus-menerus. (Dora dalam Putri dan Ananda,2020).
3. Pengertian batik Indonesia telah tertuang dengan jelas dalam SNI 0239 - 2019: Batik- Pengertian dan Istilah. Yaitu batik merujuk pada kerajinan tangan sebagai hasil pewarnaan, secara perintangan menggunakan lilin batik panas sebagai perintang warna, dengan alat utama pelekat lilin batik berupa canting tulis dan atau canting cap untuk membentuk motif tertentu yang memiliki makna

## **BAB V**

## **PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik berjudul “Fisika dalam Batik” yang sudah divalidasi dan dinilai oleh ahli serta diperbaiki sesuai saran dan masukan validator dan penilai.
2. Kualitas buku pengayaan fisika SMA berbasis kearifan lokal batik berjudul “Fisika dalam Batik” berdasarkan penilaian ahli materi fisika mendapat rerata skor 3,50 dengan kriteria sangat baik , penilaian ahli materi batik mendapat rerata skor 3,60 dengan kriteria sangat baik, dan penilaian ahli grafika mendapat rerata skor 2,75 dengan kriteria baik.

### **B. Keterbatasan Pengembangan**

Penelitian pengembangan ini memiliki keterbatasan penelitian, yaitu pengembangan buku pengayaan fisika berbasis kearifan lokal batik berjudul “Fisika dalam Batik” dengan model pengembangan ADDIE hingga tahap *develop* atau pengembangan.

### **C. Saran**

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, maka dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan penyempurnaan buku pengayaan dengan memperdalam materi hubungan fraktal dengan batik
2. Dapat dilakukan penyempurnaan buku pengayaan dengan menambah penjelasan terkait hubungan materi fisika lainnya dengan batik
3. Dapat dilakukan penyempurnaan pada proses pengembangan buku pengayaan yang terbatas hingga tahap *development* atau pengembangan. Pengembangan buku pengayaan dapat dituntaskan hingga tahap *implementation* (penerapan) dan *evaluation* (evaluasi).
4. Dapat dilakukan pengembangan bahan ajar atau media ajar dengan acuan buku pengayaan berbasis kearifan lokal batik yang telah dikembangkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2016). Fisika Dasar I. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Amin Al Akbar, A., Syuwari, H. R., Muna, N., Cholimah, V. N., Maghfiroh, A. H., Kartika, I., Atika, I. N., & Muadi, M. (2023). Pengembangan alat peraga listrik searah pada miniatur rumah. *Indonesian Journal of Learning and Educational Studies*, 1(1), 1–9. <https://www.jurnal.piramidaakademi.com/index.php/ijles>
- Anggraini, L. D. F., (2019). Geometri Fraktal dan Transformasi Geometri Sebagai Dasar Pengembangan Motif Batik Sekar Jagad. Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika. 3(1) 1-14.
- Artawan, P., 2014. Fisika dasar. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Basyari, I. W. (2014). *Nilai-nilai Kearifan Lokal (Local Wisdom) Tradisi Memitu pada Masyarakat Cirebon ( Studi Masyarakat Desa Setupatok Kecamatan Mundu)*. Educomic 2 (1) 47-56.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York : Springer Science + Bussines Media
- Falati, N. (2017). *Pengembangan Buku Pengayaan Tentang Albert Einstein dan Sumbangannya Terhadap Bidang Fisika*. Skripsi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Falconer, K. (2014). *Fractal Geometry: Mathematical Foundations and Applications*. Germany: Wiley.
- Fatma, F. F. (2015). *Konstruksi Fraktal Dalam Matematika Klasik*. Skripsi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Gouyet, J. F. (1995). *Physic and Fractal Structures*. Palaiseau: Laboratoire de Physique de la Matière Condensée Ecole Polytechnique
- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. 2010. Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Hamzuri. (1994). *Batik Klasik (Classical Batik)*. Jakarta: penerbit Djambatan.
- Hariadi, Y., Lukman, M., Destiarmand, A. H.,(2013). *Batik Fraktal: Marriage of Art and Science*. ITB J. Vis Art & Des., 4(1) 84-93
- Hendarto. (2018). *Pengenalan Geometri Fraktal*. Yogyakarta : Lab. Riset Algoritma dan Komputasi Dep. Ilmu Komputer dan Elektronika Universitas Gadjah Mada.
- Ishaq, M. 2006. Fisika Dasar. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Jufrida, Kurniawan, W., Basuki, F. R., Okkasaputra, M. F. (2021). *Pengembangan Buku Pengayaan Fisika Materi Bunyi Pada Alat Musik Tradisional Jambi.* *Physic and Science Education Journal (PSEJ)*. 1 (2) 57-66.
- Kanginan, M., Layukallo, T. (2010). Physics 2B for Senior High School grade xi 2nd semester. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Kartika, I., Atika, I. N., Widayarsi, F. D., & Putranta, H. (2023). Development of local wisdom-based Subject-Specific Pedagogy (SSP) to improve students' scientific literacy skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 9(10), 7979–7986. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.3969>
- Kemendikbudristek, Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan,Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2022 Tentang Penilaian Buku Pendidikan
- Kemendikbudristek, Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan,Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 017/H/P/2023. (2023) <https://app.buku.kemdikbud.go.id/kebijakan>.
- Kemendikbudristek, Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan,Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor-. (2021) <https://app.buku.kemdikbud.go.id/kebijakan>.
- Kemendikbudristek, Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan,Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 061/H/P/2022. (2022). <https://app.buku.kemdikbud.go.id/kebijakan>.
- Khanafiah, D., Situngkir, H., (2009). *Computational Batik Motif Generation (Innovation of Traditional Heritage by Fractal Computation)*. Bandung FE Institute.
- Liany, D. N., Desnita, Raihanati. (2018) *Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan “Penerapan Konsep Fisik Pada Pesawat Terbang Komersial” Untuk Siswa SMA*. Jurnal Wahana Pendidikan Fisika 3 (1) 14-18.
- Mandelbrot, Benoit B. (1983). *The Fractal Geometry of Nature*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Marjanto, D. K., dkk. (2013). *Kearifan Lokal dan Lingkungan*. Jakarta: PT GADING INTI PRIMA dan Puslitbang kebudayaan Kemendikbud
- Mediarman, B. 2005. Fisika Dasar. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan teknik*. Yogyakarta : UNY Press
- Njatrijani, R. (2018). *Kearifan Lokal Dalam Perspektif Budaya Kota Semarang*. Gema Keadilan 5(1) 16-31.

- Nugraha, A. R. T. (2006). Dinamika Fraktal dan Chaos. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Parmono, Kartini. 2013. Nilai Kearifan Lokal dalam Batik Tradisional Kawung. *Jurnal Filsafat* 23 (2) 134-146.
- Pingge, H. D. (2017). *Kearifan Lokal dan Penerapannya di Sekolah*. Jurnal Edukasi Sekolah 1 (2) 128-135.
- Pratiwi, R. R. (2018). *Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Berbasis Kearifan Lokal Kabupaten Bogor*. Skripsi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Pusat Perbukuan, (2008). *Pedoman Penulisan Buku Non teks (Buku pengayaan, Referensi dan Panduan Pendidikan)*. Jakarta: Depdiknas
- Puspaningsih, A. R., Tjahjadarmawan, E., Krisdianti, N. R. (2021). Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMA Kelas X. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Schlechtendahl E. G. (1986). A Theory of Fractal Fluids. Karlsruhe: Kernforschungszentrum Karlsruhe.
- Serway, R. A., Jewett, J. W. 2010. Fisika : untuk Sains dan Teknik. Jakarta: Penerbit Salemba Teknika.
- Soeganda, V. D. P. (2021). *Pengaruh Perkembangan Mode terhadap Penggunaan Batik Pada Remaja*. Folio 2 (1) 33-38.
- Situngkir,H., Dahlan,R. 2009. *Fisika Batik : Implementasi Kreatif Melalui Sifat Fraktal pada Batik secara Komputasional*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyono. 2019. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Supriono, P. (2016). *The heritage Of Batik- Identitas Pemersatu Kebanggaan Bangsa*. Yogyakarta ; Penerbit Andi.
- Tipler, P. A., Mosca, G. 2008. Physic For Scientists and Engineers Sixth Edition. New York: W. H. Freeman and Company.
- Ulumudin ,I. , dkk. (2014). *Batik: Pengayaan Bahan Ajar Muatan Lokal*. Jakarta: Puslitbang Kebudayaan, Balitbang Kemendikbud.
- Ulumuddin, I., dkk. (2017). *Kajian Buku Teks dan Pengayaan: Kelengkapan dan Kelayakan Buku Teks Kurikulum 2013 Serta Kebijakan Penumbuhan Minat Baca Siswa*. Jakarta: Puslitjakdikbud, balitbang, kemendikbud
- Wahyuningsih, D., dkk. (2014). Sejarah Batik Jawa Tengah. Semarang : Badan Arsip dan Perpustakaan Provinsi Jawa Tengah.

- Widodo. (2021). GEOMETRI FRAKTAL. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Widodo, T., (2009). Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wijaya, N. E. (2022). *Pengembangan Buku Pengayaan Fisika SMA Berkonteks Kearifan Lokal Perahu Tradisional Jambi*. Skripsi Universitas Jambi.

