

Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Eksperimen di Kelas VII Semester Ganjil

¹Nanda Julfa Rezeki*, ²Derlina, ³Abd. Hakim S

^{1,2} Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara, 20221, Indonesia

³ Program Studi Magister Fisika, Universitas Negeri Medan, Medan, Sumatera Utara, 20221, Indonesia

INFO ARTIKEL

Article History:

Submitted: 16-12-2024

Revised : 24-02-2025

Accepted : 20-06-2025

Published: 29-06-2025

Keywords:

Textbook;

Experiment;

ADDIE Model;

Research and Development (R&D);

Kata Kunci:

Buku Ajar;

Eksperimen;

Model ADDIE;

Penelitian Pengembangan

(R&D);

ABSTRACT

This study aims to see the level of validity, effectiveness and practicality of experimental-based textbooks on physics material for Class VII odd semester. This type of research is R&D (Research and Development) research with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluate) development model. The subjects of this study were all students of class VII at UPTD SMP Negeri 5 Kisaran. The research data were obtained through validity tests, effectiveness tests and practicality tests. Based on the validity test, the results obtained were, in the validity test, the material expert got a score of 92.94% and in the media expert 94.19%, which means that the textbook is valid and is in the very good category, in the effectiveness test, the N-Gain score was obtained 0.75 or in percentage 75%, which means that the book can improve students' performance skills in moderate or quite effective criteria, in the practicality test, a percentage score of 87.5% was obtained, which indicates that the level of practicality of experimental-based textbooks is in the very feasible/very practical category. Based on these results, it can be concluded that the experimental-based textbook has met the criteria of being valid, effective and practical so that it can be used as a learning medium for physics material for Class VII at UPTD SMP Negeri 5 Kisaran.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat tingkat validitas, efektivitas dan kepraktisan buku ajar berbasis eksperimen pada materi fisika Kelas VII semester ganjil. Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian R&D (Research and Development) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluate). Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa-siswi kelas VII di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran. Data penelitian diperoleh melalui uji validitas, uji efektivitas dan uji kepraktisan. Berdasarkan uji validitas diperoleh hasil yaitu, pada uji validitas ahli materi mendapatkan skor 92,94% dan pada ahli media sebesar 94,19% yang artinya buku ajar valid dan berada pada kategori sangat baik, pada uji efektivitas didapatkan hasil skor N-Gain 0,75 atau secara persentase 75% yang artinya buku dapat meningkatkan keterampilan kinerja siswa pada kriteria sedang atau cukup efektif, pada uji kepraktisan didapatkan skor persentase sebesar 87,5% yang menunjukkan tingkat kepraktisan buku ajar berbasis eksperimen berada pada kategori sangat layak/ sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa buku ajar berbasis eksperimen telah memenuhi kriteria valid, efektif dan praktis sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi fisika Kelas VII di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran.



© 2025 the author(s)

*Corresponding Author

E-mail Adress: nandajulfa.rezeki@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi diikuti pula dengan perubahan pada berbagai aspek yang mengharuskan terciptanya pola pikir cerdas yang sejalan dengan keadaan. Pengembangan merupakan salah satu bidang kawasan teknologi pendidikan yang dilakukan sebagai upaya penyelesaian permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran terkait temuan dalam analisis kebutuhan. Perkembangan pembelajaran dalam dunia pendidikan juga memiliki pengaruh yang signifikan pada pola interaksi guru dan siswa. Profesionalisme guru saat ini diharapkan untuk dapat mengelola informasi dan lingkungan untuk memfasilitasi kegiatan belajar, salah satunya dengan memberikan pengalaman belajar yang mudah diingat oleh siswa.

Ilmu fisika yaitu sebuah ilmu pengetahuan dimana didalamnya mempelajari tentang sifat dan fenomena alam atau gejala alam dan seluruh interaksi yang terjadi didalamnya. Menurut Satrianawati (2018) belajar merupakan proses saat tingkah laku ditimbulkan atau diubah melalui latihan atau pengalaman, belajar juga berarti suatu proses yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang sama secara keseluruhan, sebagai hasil pengamatan individu itu sendiri di dalam interaksi dengan lingkungan alamnya. Maka Belajar Ilmu Fisika dapat diartikan sebagai proses individu untuk memperoleh suatu perubahan pengetahuan tentang sifat dan fenomena alam atau gejala alam serta interaksi alam.

Salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam pencapaian Capaian Pembelajaran (CP) pada kurikulum merdeka adalah buku ajar. Buku ajar yang menarik dan baik dapat mendukung guru dalam memaksimalkan kegiatan belajar mengajar pada siswa sehingga siswa lebih aktif saat proses belajar mengajar. Namun kondisi di lapangan banyak ditemukan buku ajar yang kurang menarik dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran. (Theresia, dkk. 2015) menyatakan bahwa kebanyakan buku lebih menekankan aspek pengetahuan sains, sedangkan aspek interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat memiliki proporsi paling rendah. Pada penelitian Asyhari, Ardian

dan Helda (2016) dinyatakan perlu adanya usaha untuk menjadikan buku sebagai suatu yang menarik, sehingga akan memberi kesenangan kepada peserta didik untuk tertarik melihat buku dan membacanya.

Berdasarkan observasi dan wawancara peneliti pada sistem pembelajaran IPA di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran, diperoleh informasi bahwa pembelajaran pada mata pelajaran IPA khususnya pada materi Fisika masih dilakukan secara konvensional dimana guru hanya menerangkan di depan dan siswa mendengarkan. Padahal dalam pembelajaran Fisika banyak hal yang tidak dapat diterima oleh siswa hanya dengan mendengarkan penjelasan dari guru. Pada saat mempelajari fisika, peserta didik diharuskan lebih memahami konsep dibandingkan hanya sekedar menghafal saja. Pemecahan masalah dalam proses belajar juga umumnya peserta didik hanya berorientasi pada persamaan, tanpa memahami konsepnya terlebih dahulu. Sehingga, peserta didik membayangkan dengan persamaan dan perhitungan yang sulit serta berdampak pada hasil belajar peserta didik. Akibatnya, peserta didik berfikir buruk tentang fisika dan beranggapan bahwa mempelajari materi fisika itu sulit sehingga membawa dampak pada ketidakaktifan siswa saat belajar. Hal ini dapat ditemukan saat melakukan observasi di kelas, siswa tidak responsif terhadap penjelasan guru.

Selama ini cara guru dalam mengajar masih berpatok pada buku ajar yang telah disediakan oleh pihak sekolah dan sangat jarang dilakukan inovasi. Pada buku ajar yang digunakan di sekolah memuat eksperimen dalam pembelajaran, tetapi guru sangat jarang melakukan eksperimen dikarenakan keterbatasan ketersediaan alat peraga yang ada di sekolah serta bahan-bahan eksperimen sesuai buku ajar susah ditemukan. Padahal pembelajaran dengan metode eksperimen sangat mendukung proses pembelajaran dan dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Hal diatas dapat dibuktikan dengan penelitian Prasetyoningsih (2023) yang menyatakan bahwa penerapan metode praktikum pada pembelajaran IPA dapat meningkatkan minat belajar peserta didik kelas VIII. Hal ini dibuktikan melalui aktivitas pembelajaran yang menunjukkan tingkat

kenaikan minat belajar siswa pada prasiklus sebesar 59,34%, siklus I sebesar 71,98% dan pada siklus II sebesar 78,36%. Hal ini di dukung dengan penelitian Supardiyo (2009) yang menyatakan selama pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen kinerja keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan sebesar 51,03 % pada eksperimen I, 68,72 % pada eksperimen II dan sebesar 80,26 % pada eksperimen III.

Penelitian Safrina (2022) juga menyatakan bahwa penerapan metode eksperimen menggunakan bahan alami di lingkungan sekitar dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil pada siklus I dan siklus II terjadi peningkatan pada aspek kognitif dari 0% menjadi 100%, pada aspek afektif dari rata-rata 82,75 menjadi rata-rata 88,09, dan pada aspek Keterampilan dari 77,5 menjadi 100%. Hasil penelitian Mulianati, dkk (2022) juga menyatakan bahwa penerapan metode eksperimen dalam pembelajaran mampu meningkatkan persentase ketuntasan hasil belajar sebesar 67% dan 85% pada siklus ke II.

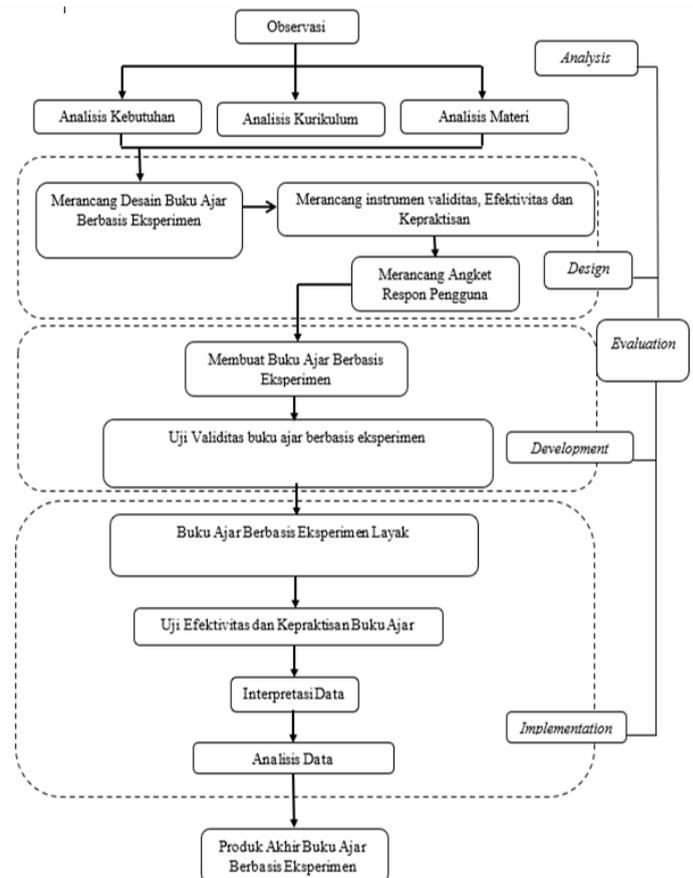
Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan inovasi buku ajar di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran, yang dapat mendukung proses pembelajaran berbasis eksperimen dengan alat dan bahan yang lebih mudah diperoleh. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis Eksperimen di Kelas VII Semester Ganjil".

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian bertempat di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran, Jalan A. Rivai No. 39, Kisaran Kota, Kec. Kisaran Barat, Kab. Asahan, Sumatera Utara dengan waktu pelaksanaan pada Tahun Pembelajaran 2023/2024 pada Semester II (Dua). Subjek penelitian ini adalah siswa-siswi kelas VII di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Menurut Seels & Richey (Hobri, 2010), penelitian pengembangan (*Development Research*) berorientasi pada pengembangan produk dimana proses dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhir dievaluasi. Produk yang dimaksud adalah berupa Buku Ajar Berbasis Eksperimen pada materi Fisika di SMP semester

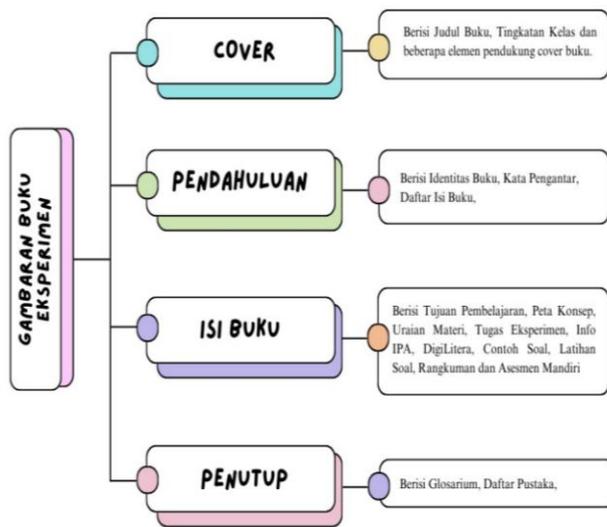
ganjil. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE.

Model pengembangan yang dipilih peneliti dalam melakukan penelitian Pembuatan Buku Ajar Berbasis Eksperimen adalah model pengembangan menurut ADDIE. Model pengembangan ADDIE ini terdiri dari 5 tahap pengembangan yaitu: Analisis (*Analysis*), Perencanaan (*Design*), pengembangan (*Development*), Implementasi/Penerapan (*Implementation*), Evaluasi (*Evaluate*).



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan hasil dari analisis kebutuhan sekolah di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran Melalui wawancara pada 01 Juni 2023, sekolah masih kekurangan media sumber belajar berupa buku yang dapat mendukung pembelajaran berpusat pada siswa dan belum memiliki buku ajar berbasis eksperimen. Maka berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan dapat digambarkan desain dari pengembangan buku ajar berbasis eksperimen pada Gambar 3.1 dan alur penelitian pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Pengembangan Buku Ajar Berbasis Eksperimen

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu Observasi atau Pengamatan, wawancara, studi literatur, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Instrumen berbentuk Kuesioner atau angket yang meliputi; Instrumen validitas ahli materi, validitas ahli media, instrument dan instrumen uji pengguna untuk melihat respon guru dan siswa.

Kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui bagaimana hasil dari pembuatan buku ajar. Kuesioner dalam penelitian ini termasuk dalam jenis kuesioner tertutup yang telah tersedia pilihan jawaban. Responden hanya memilih salah satu pilihan dari beberapa option jawaban. Langkah selanjutnya setelah kuesioner disebar ke responden adalah menganalisis dan menginterpretasi hasil kuesioner. Instrumen untuk pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari, instrumen validitas ahli materi, ahli media, instrument, dan instrumen uji pengguna. Berikut ini merupakan rincian instrumen kuesioner yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis kuantitatif dan kualitatif berdasarkan hasil dari uji kualitas buku ajar yang telah dilakukan pengembangan. Analisis data secara kuantitatif dilakukan melalui data hasil uji validitas ahli materi,

validitas ahli media, instrument, kepraktisan dan unstrumen uji pengguna. Klasifikasi skor diubah menjadi klasifikasi dalam bentuk angka yang selanjutnya ditafsirkan dengan kalimat bersifat kualitatif (Sugiyono, 2017).

Tabel 1. Rincian Instrumen Kuesioner Penelitian

Jenis Data	Sumber Data	Instrumen	Metode Analisis
Validitas Buku	1. Ahli Materi 2. Ahli Media	Angket Validitas	Deskriptif presentase
Respon Pengguna	1. Guru 2. Peserta Didik	Angket Tanggapan	Deskriptif persentase
Lembar Asesmen Kinerja	Peserta Didik	Lembar Observasi	Deskriptif persentase

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis kuantitatif dan kualitatif berdasarkan hasil dari uji kualitas buku ajar yang telah dilakukan pengembangan. Analisis data secara kuantitatif dilakukan melalui data hasil uji validitas ahli materi, validitas ahli media, instrument, kepraktisan dan unstrumen uji pengguna. Klasifikasi skor diubah menjadi klasifikasi dalam bentuk angka yang selanjutnya ditafsirkan dengan kalimat bersifat kualitatif (Sugiyono, 2017).

Pada hasil data analisis uji validitas yakni hasil checklist yang diperoleh dari beberapa ahli yaitu ahli media dan ahli materi dilakukan perhitungan persentase dengan rumus sebagai berikut:

Rumus yang digunakan untuk mengolah presentase masing-masing item yaitu:

$$\text{Persentase} = \frac{x}{x_i} \times 100 \% \quad (1)$$

Rumus yang digunakan untuk pengolahan data keseluruhan (Arikunto, 2015):

$$\text{Persentase Keseluruhan} = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan:

P = presentase

X_i = jumlah skor ideal dalam satu item

$\sum X$ = total jumlah skor jawaban responden

$\sum X_i$ = total jumlah skor ideal

Uji kepraktisan dilakukan dengan cara melihat respon pengguna yang berfungsi sebagai alat ukur kepraktisan. Keefektifan buku ajar dengan menggunakan sampel skala kecil dilakukan pada saat uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan pada sampel 31 orang siswa kelas VII di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran dan guru IPA kelas VII. Kualitas dalam aspek penggunaan dianalisis dengan menghitung persentase berdasarkan kuesioner *The Standardized Universal Percentile Rank Questionner (SUPR-Q)* yang dirilis oleh Jeff Sauro (Sauro & Lewis, 2012).

$$\% \text{ kepraktisan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (3)$$

Hasil persentase pada uji validitas dan uji kepraktisan kemudian dibandingkan dengan skala likert, yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu kejadian (Sudaryono, Guritno, & Rahardja, 2011). Pengelompokan tingkat persentase sesuai skala likert yaitu pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Skor Skala Likert

Persentase Skor	Keterangan
0% - 25%	Tidak Layak
26% - 50%	Kurang Layak
51% - 75%	Layak
76% - 100%	Sangat Layak

Uji efektifitas, data yang telah dikumpulkan melalui asesmen kinerja awal dan asesmen kinerja di akhir pertemuan kemudian akan dianalisis. Pengolahan data dilakukan dengan cara mengumpulkan data awal dan data akhir. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan menghitung skor yang dicapai dari seluruh ranah yang dinilai kemudian dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ efektifitas} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (4)$$

(Sugiyono, 2013)

Adapun kriteria penilaian skor baik pada kognitif, afektif maupun keterampilan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Keterampilan

Persentase	Kriteria
76% - 100%	Sangat Baik
51% - 75%	Baik
26% - 50%	Cukup Baik
0% - 25%	Kurang Baik

(Sudaryono, Guritno, & Rahardja, 2011)

Untuk melihat peningkatan keterampilan siswa setelah menggunakan buku ajar berbasis eksperimen dapat dilihat dengan cara melakukan analisis N-Gain menurut Hake (2007) dengan rumus sebagai berikut :

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{skor pretest}} \times 100\% \quad (5)$$

Skor hasil perhitungan menggunakan rumus N-gain dapat diinterpretasikan berdasarkan kategori pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Kategori I Skor N-Gain Keterampilan

Gain	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,7$	Tinggi

Tabel 5. Kategori II Skor N-Gain Keterampilan

Gain (%)	Kategori
< 40	Tidak Efektif
40 - 75	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
> 75	Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analysis

Tahap analisis pada penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi di sekolah, dimana dalam tahapan ini telah dilakukan beberapa analisis, diantaranya :

- 1) Analisis kebutuhan untuk mengetahui hal apa yang sedang dibutuhkan oleh guru dan siswa di sekolah, dari analisis ini didapatkan bahwa guru dan siswa kelas VII di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran membutuhkan pembelajaran berbasis eksperimen yang alat dan bahannya mudah untuk didapatkan tetapi tetap dapat memberikan makna positif dan ketercapaian terhadap pembelajaran di kelas.

- 2) Analisis kurikulum untuk mengetahui kurikulum apa yang sedang diterapkan di sekolah UPTD SMP Negeri 5 Kisaran pada kelas VII. Berdasarkan analisis kurikulum telah diketahui bahwa di sekolah tersebut menggunakan kurikulum merdeka pada siswa kelas VII tahun ajaran 2023/2024.
- 3) Analisis materi untuk menentukan materi yang berhubungan dengan fisika di kelas VII. Pada akhirnya diperoleh informasi tentang materi kelas VII diantaranya ; Sains dan Metode Ilmiah , Zat dan Perubahannya, Suhu, Kalor dan Pemuaian, serta materi Gerak dan Gaya.

Pada akhirnya berdasarkan tahap analisis tersebut akhirnya dilakukan pengembangan sebuah buku ajar berbasis eksperimen pada materi fisika kelas VII semester ganjil.

Tahap Design

Pada tahap design dilakukan perencanaan dalam menghasilkan buku ajar yang baik, menarik, valid, efektif dan juga praktis. Berikut langkah yang dilakukan saat tahap perencanaan (*design*), diantaranya :

a. Mendesain Buku Ajar Berbasis Eksperimen pada Materi Fisika

Untuk mendapatkan suatu perencanaan yang baik dibutuhkan peninjauan dari beberapa hal, yaitu :

1. Melakukan studi pustaka, dilakukan dengan melihat capaian pembelajaran serta alur tujuan pembelajaran pada jenjang pendidikan Fase D di kurikulum merdeka, mengumpulkan dan membaca buku-buku serta jurnal-jurnal tentang materi dan eksperimen dalam fisika, dengan cara ini didapatkan hasil berupa materi ajar Sains dan Metode Ilmiah yang dilengkapi dengan empat eksperimen diantaranya; Mengetahui pengaruh udara pada nyala api, Membandingkan perkiraan ukuran dan hasil ukur, Menentukan kecepatan denyut nadi, Mengukur suhu pada air. Pada materi Zat dan Perubahannya yang dilengkapi dengan tiga eksperimen diantaranya; Perubahan wujud benda, Menyelidiki perubahan fisika dan perubahan kimia, Menentukan massa jenis benda. Pada materi Suhu, Kalor dan Pemuaian dengan tujuh eksperimen diantaranya; Menentukan suhu air, Mengukur suhu dengan

termometer, Membuat skala pada termometer cair, Perpindahan kalor pada zat cair dan gas, Pengaruh kalor terhadap suhu, Mengamati pengaruh kalor pada dua jenis zat yang berbeda, Perpindahan kalor pada zat cair dan gas. Serta materi Gerak dan Gaya dilengkapi dengan tiga eksperimen yaitu; Mengukur kecepatan rata-rata manusia berjalan, Menyelidiki sifat inersia benda, Menyelidiki besaran yang mempengaruhi percepatan benda.

2. Setelah mengetahui materi dan eksperimen apa yang cocok dan sesuai dengan capaian pembelajaran (CP) dan alur tujuan pembelajaran (ATP), maka selanjutnya adalah menentukan desain yang menarik dan menyusun draft buku ajar berbasis eksperimen. Penyusunan draft dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan pada tahapan selanjutnya agar bagian-bagian yang ada pada buku ajar tersusun dengan baik. Penyusunan draft buku yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan Judul
Judul buku yang menarik akan menarik perhatian guru dan siswa dalam mempelajari isi buku, maka judul buku adalah "Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Eksperimen"
- 2) Menuliskan Materi
Pengembangan buku ajar dituliskan menggunakan *software microsoft Office Word 2010*, dengan bagian buku ajar berbasis eksperimen ini meliputi : cover, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, peta konsep, uraian materi, kegiatan eksperimen, latihan soal evaluasi, glosarium, biodata penulis dan juga daftar pustaka.
- 3) Menentukan *Layout*
Penentuan *layout* yang baik akan memberikan tampilan yang menarik pada buku ajar siswa, sehingga siswa dapat menggunakan buku dengan baik. Adapun yang ditentukan dalam *layout*, yaitu :
 - a) Menentukan header dan footer sehingga dapat menghasilkan bahan ajar yang konsisten.
 - b) Mengumpulkan komponen bahan ajar, seperti gambar nyata, gambar animasi, dan pendukung buku lainnya yang dapat mendukung materi ajar lebih terlihat menarik.
 - c) Menentukan *background* dan jenis *font* yang digunakan dengan tujuan menarik

minat siswa dalam membaca buku serta mempermudah dalam pembacaan buku oleh siswa kelas VII.

- d) Produk yang dikembangkan dikemas dalam bentuk buku ajar dengan ukuran sesuai standar ISO yaitu ukuran A4, tetapi dalam percetakan diprintout dengan ukuran sesuai standar ISO menggunakan ukuran B5.
- e) Jenis huruf yang digunakan dalam buku ajar berbasis eksperimen adalah *Comic Sans MS* dengan ukuran huruf 12 serta spasi 1,5.

b. Merancang Instrumen Kualitas Buku Ajar

Setelah seluruh rancangan draft buku ajar berbasis eksperimen selesai, selanjutnya adalah menyusun kisi-kisi instrumen, pada tahap ini diperoleh kisi-kisi untuk validasi ahli materi dan media, uji efektivitas buku ajar, dan kepraktisan buku ajar yang telah dikembangkan.

Tahap Development

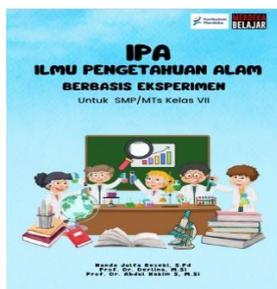
Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk buku ajar IPA berbasis eksperimen pada materi fisika kelas VII semester ganjil. Adapun hasil dari pengembangan buku ajar yang telah dilakukan dideskripsikan sebagai berikut.

a. Deskripsi Bentuk Buku Ajar berbasis Eksperimen

Hasil pengembangan berupa produk buku ajar IPA berbasis eksperimen disusun untuk mendukung proses pembelajaran pada kurikulum merdeka pada siswa kelas VII pada materi fisika semester ganjil. Bahan ajar ini terdiri dari 4 bagian, yaitu:

1. Sampul Buku/Cover

Pada bagian ini mencakup sampul depan dan sampul belakang buku, yang berisi judul buku, tingkatan kelas dan beberapa elemen pendukung cover buku lainnya agar lebih menarik.



Gambar 3. Cover Depan Buku Ajar

Sampul/Cover depan buku berbasis eksperimen terdiri dari judul buku, tingkatan kelas, nama pengarang pada buku yang telah disesuaikan dengan pokok bahasan buku yang berjudul "Ilmu Pengetahuan Alam berbasis Eksperimen". pemilihan jenis font dan elemen pendukung buku lainnya seperti gambar animasi dan juga warna *background* dibuat semenarik mungkin untuk menarik perhatian siswa dalam mempelajari isi buku.

2. Pendahuluan

Pendahuluan berisi Identitas Buku, Kata Pengantar, Daftar Isi.



Gambar 4. Tampilan Kata Pengantar

3. Isi Buku

Adapun komponen isi buku yakni peta konsep, tujuan pembelajaran, uraian materi, eksperimen, digileitera, contoh soal, latihan soal, rangkuman dan asesmen mandiri.



Gambar 5. Beberapa Tangkapan Layar Isi Buku

Penyajian Data Validitas Ahli Materi Dan Ahli Media Ajar

Draf pengembangan buku yang telah dikembangkan merupakan buku ajar berbasis eksperimen pada materi fisika kelas VII dan produk pengembangan buku ajar divalidasi dua dosen Ahli.

Tabel 6. Rata-rata Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	P (%)	Kategori
1	Kelayakan Isi	95%	Sangat Layak
2	Kelayakan Penyajian	89%	Sangat Layak
3	Kelayakan Bahasa	97%	Sangat Layak
4	Kelayakan Kontekstual	90%	Sangat Layak

Persentase secara keseluruhan berdasarkan empat aspek didapatkan nilai sebesar 92,94 % yang artinya buku ajar berada pada kriteria valid atau sangat layak dan dapat digunakan sebagai buku ajar tanpa revisi.

Paparan hasil penilaian oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Hasil Penilaian Ahli Media

No	Aspek Penilaian	P (%)	Kategori
1	Ukuran Buku	100%	Sangat Baik
2	Desain Sampul Buku	95%	Sangat Baik
3	Desain Isi Buku	93%	Sangat Baik

Persentase secara keseluruhan berdasarkan tiga aspek penilaian didapatkan nilai sebesar 94,19 % yang artinya secara media, buku ajar berada pada kriteria valid atau sangat layak dan dapat digunakan sebagai buku ajar tanpa revisi.

Setelah dinyatakan layak untuk digunakan, maka selanjutnya adalah melakukan uji coba di kelas kecil. Pada percobaan kelompok kecil, buku ajar diberikan kepada siswa di kelas VII-2 sebanyak 10 orang siswa untuk mendapatkan reaksi dari para siswa di kelas tersebut sebelum diuji coba pada kelas eksperimen. Berdasarkan komentar dan saran dari para murid yakni; 1) Warna pada buku ajar kurang menarik; 2) Buku ajar terlihat kurang menarik karena hanya dilengkapi gambar yang sedikit; 3) Sampul buku ajar kurang menarik.

Maka berdasarkan komentar dan saran siswa dilakukan perbaikan sebelum buku ajar diberikan pada siswa di kelas VII-1 sebagai kelas eksperimen.

Buku ajar berbasis eksperimen yang telah selesai kemudian diberikan kepada guru matapelajaran IPA kelas VII-1 untuk diujicobakan selama 1,5 bulan untuk melihat apakah buku IPA berbasis eksperimen dapat meningkatkan keterampilan siswa melalui penilaian kinerja. Siswa pada kelas VII-1 berjumlah 31 orang. Sebelum buku diterapkan dalam kelas VII-1 didapatkan hasil keterampilan awal siswa seperti pada tabel 8 berikut.

Tabel 1. Persentase Keterampilan Awal dan Akhir siswa

No	Pernyataan	%	
		Awal	Akhir
1	Membawa perlengkapan belajar	56%	94%
2	Menyiapkan perlengkapan belajar	44%	82%
3	Merangkai Alat Praktikum	59%	90%
4	Meramu Bahan-Bahan Praktikum	47%	91%
5	Menggunakan alat-alat praktikum	41%	88%
6	Mengamati Percobaan	54%	94%
7	Membersihkan alat dan bahan	62%	94%
8	Mengajukan Pertanyaan	60%	89%
9	Menjawab Pertanyaan	52%	88%
10	Menyimak pendapat orang lain	62%	90%
11	Menyampaikan ide/gagasan	51%	86%
12	Mendesripsikan data	60%	91%
13	Mendiskusikan masalah	69%	92%
14	Mencatat data/informasi	55%	92%
15	Menganalisis Masalah	56%	81%
16	Mensintesis Masalah	52%	79%
Rata-rata		55%	89%

Berdasarkan tabel 8 dapat dilihat bahwa setiap siswa mengalami peningkatan keterampilan. Berdasarkan perhitungan N-gain bahwa siswa yang mengalami peningkatan keterampilan paling rendah ada pada skor N-gain 0,63 atau secara persentase 63% dan siswa yang mengalami peningkatan keterampilan paling tinggi pada skor N-gain 0,93 atau secara

persentase 93%. Yang artinya buku ajar dapat meningkatkan keterampilan siswa mulai dari kategori sedang hingga tinggi atau dari efektif hingga sangat efektif.

Setelah buku diujicobakan kepada siswa kelas VII-1 selama waktu 1,5 bulan, setiap siswa dan guru yang mengajar matapelajaran IPA di kelas tersebut diberikan formulir responden melalui *link google form* untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan buku menurut para siswa dan guru. Persentase yang didapatkan secara keseluruhan sebesar 87,5%, dimana dengan nilai tersebut menunjukkan tingkat kepraktisan buku ajar berbasis eksperimen berada pada kategori sangat praktis.

Tahap Evaluation

Tahapan dalam penelitian ini baik pada tahapan *analysis, design, development* serta *implementation* tentunya selalu dilakukan evaluasi. Adapun berdasarkan hasil evaluasi ini dapat ditentukan hasil dari penelitian berupa pengembangan sistem tes berbasis online adalah sebagai berikut.

Tahapan *analysis* tidak ditemukan masalah sehingga penelitian pada tahap ini dapat berjalan dengan baik sebagaimana yang telah direncanakan. Evaluasi yang dilakukan pada tahapan *Design* ditemukan beberapa kendala dalam pendesainan buku ajar berbasis eksperimen, karena harus menyesuaikan antara kebutuhan guru dan siswa serta lingkungan sekolah untuk menentukan eksperimen apa yang cocok dalam pengembangan buku ajar IPA berbasis eksperimen ini. Evaluasi pada tahap pengembangan atau *development* ditemukan beberapa masalah diantaranya pada saat mendesain buku ajar menggunakan *canva* ternyata tidak dapat membuat dua kolom dalam satu lembar untuk penulisan asesmen mandiri, sehingga harus mengulang pembuatan desain buku ajar dengan menggunakan aplikasi *word*. Hal ini tentu memakan waktu yang tidak sedikit sehingga estimasi waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian buku ajar sempat terkendala. Evaluasi pada tahap Implementasi atau *implementation* ditemukan bahwa, karena siswa sebelumnya tidak menggunakan pembelajaran berbasis eksperimen yang kemudian menggunakan pembelajaran berbasis eksperimen tentu banyak siswa pada awal pertemuan lupa membawa alat dan bahan serta

banyak dari siswa yang kurang mengerti maksud dari pembelajaran berbasis eksperimen.

Pembahasan

Proses pengembangan buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berbasis eksperimen pada penelitian ini telah berjalan sebagaimana mestinya. Proses pengembangan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluate*), yang mana setiap tahapannya telah dijelaskan dan dapat dilihat pada hasil penelitian. Syarat buku ajar yang baik dan layak adalah buku ajar yang memenuhi aspek validitas, efektivitas dan juga kepraktisan. Pada penelitian ini telah dilakukan pemenuhan syarat agar buku ajar layak diantaranya telah dilakukan uji validitas, efektivitas dan juga kepraktisan.

Uji validitas, menurut BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) buku ajar yang berkualitas wajib memenuhi empat unsur kelayakan, yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan kontekstual (Basuki dkk., 2015). Maka pada penelitian ini telah dilakukan uji validitas ahli materi dan media yang menunjukkan persentase hasil pada uji validitas ahli materi sebesar 92,94 % yang artinya berada pada kategori sangat valid atau sangat layak, dan pada uji validitas ahli media didapatkan persentase hasil uji validitasnya sebesar 94,19 % yang berada pada kategori sangat valid/sangat layak. Pada akhirnya nilai rata-rata validitas oleh ahli materi dan ahli media berada pada persentase 93,56% yang artinya secara materi dan media buku ajar dapat dikatakan sangat valid atau sangat layak untuk digunakan sebagai bahan ajar di sekolah. Hal ini didukung dengan penelitian (Puspaningtyas, 2018) yang menunjukkan bahwa buku ajar yang memiliki kategori sangat valid dalam aspek validitas berada pada persentase 90%. Pada penelitian (Hakim, dkk., 2022) tentang E-Modul berbasis *Problem Solving* dikatakan sangat valid/sangat layak untuk digunakan dan mampu memenuhi tuntutan kebutuhan pembelajaran pada rata-rata persentase sebesar 90,50%.

Uji Efektivitas, skor *N-gain* yang didapatkan adalah sebesar 0,75 yang artinya efektivitas buku ajar berbasis eksperimen ini

berada pada kategori sedang karena pada rentang skor $0,3 \leq g \leq 0,7$ termasuk pada kategori sedang atau berdasarkan skor *N-Gain* dalam bentuk persentase didapatkan hasil 75% dimana pada skor tersebut efektivitas buku ajar berbasis eksperimen termasuk dalam kategori cukup efektif dalam meningkatkan keterampilan siswa karena sesuai dengan kriteria bahwa persentase skor *N-Gain* pada rentang 56% - 75% termasuk dalam kategori cukup efektif dan menunjukkan bahwa buku ajar mampu memberikan peningkatan terhadap keterampilan kinerja siswa yang menggunakan buku ajar berbasis eksperimen. Hal ini didukung oleh penelitian (Amirulmukminin, 2023) bahwa efektivitas buku ajar dengan nilai uji *N-Gain* sebesar 0,71 dengan presentase sebesar 70,54% memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Kemudian pada penelitian (Derlina, dkk., 2019) perangkat pembelajaran fisika yang telah dihasilkan pada penelitian dikatakan efektif dengan kategori sedang pada nilai *N-Gain* sebesar 0,53 yang menunjukkan terjadi peningkatan pada setiap pertemuan setelah menggunakan perangkat pembelajaran. Pada penelitian (Agustini, 2022) dipaparkan bahwa penerapan buku ajar di kelas eksperimen memenuhi standar keefektifan dengan skor persentase sebesar 65,42% dimana pada skor tersebut berada pada rentang skor *N-Gain* 56% - 75% yang diinterpretasikan pada kategori cukup efektif.

Buku ajar IPA berbasis eksperimen pada materi fisika kelas VII dinilai dapat meningkatkan keterampilan kinerja siswa karena pembelajaran berbasis eksperimen dinilai dapat mengaktifkan peserta didik dalam belajar dan menambah pengalaman secara nyata kepada peserta didik, sehingga rasa ingin tahu dan keinginan belajar meningkat sehingga berdampak pula pada peningkatan keterampilan kinerja siswa. Hal ini didukung oleh penelitian (Darmawati, 2015) menyatakan bahwa hasil belajar siswa dengan memadukan observasi melalui proses praktikum di laboratorium dapat meningkatkan ketrampilan dan keaktifan siswa dengan persentase 56, 67% pada siklus I dan pada siklus II meningkat sebanyak 26,66% atau sebesar 83,33%. Menurut (Abdullah, 2018) penerapan pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik dilakukan melalui

berbagai pengembangan keterampilan belajar secara efektif antara lain: (1) guru dapat berkolaborasi dengan peserta didik sehingga dalam belajar mengajar antara guru dengan peserta didik bisa mengkomunikasikan dengan baik, (2) mengembangkan keterampilan berpikir kritis, (3) meningkatkan rasa ingin tahu pada peserta didik, (4) pengembangan personal dan sosial, (5) melatih kemandirian peserta didik. Menurut (Yenni Fitra Surya, 2017) eksperimen dalam belajar IPA dapat meningkatkan antusias untuk melakukan percobaan yang belum pernah dilakukannya, serta melatih peserta didik untuk percaya diri dalam menyampaikan hasil akhir dari percobaan yang dilakukan kepada guru dan teman-teman di kelas. Melalui metode eksperimen peserta didik juga dikenalkan tentang alat dan bahan yang akan digunakan dalam eksperimen, sehingga peserta didik bisa mengetahui fungsi masing masing alat, bahan, dan media yang di gunakan. Pembelajaran dengan menggunakan buku ajar IPA berbasis eksperimen ini juga dapat membantu guru dan siswa menjadi lebih mudah dalam penerapan pembelajaran berbasis eksperimen karena alat dan bahan yang digunakan pada buku ajar ini telah disederhanakan dan disesuaikan dengan keadaan lingkungan sekolah yang memiliki keterbatasan fasilitas di sekolah, pembelajaran tidak hanya monoton berada di kelas tetapi ada kegiatan yang dapat dilakukan diluar ruangan kelas sehingga akan menarik rasa antusias siswa saat pembelajaran IPA. Menurut (Wisudawati, 2015) pelaksanaan eksperimen tidak harus dilaksanakan di laboratorium dengan sarana dan prasarana yang relatif mahal. Peserta didik dapat melaksanakan eksperimen di alam sekitar, misalnya di lingkungan sekolah, rumah, pantai, gunung, dan lain-lain. Hal ini tentu mendukung proses pembelajaran yang ada di UPTD SMP Negeri 5 Kisaran, dimana pada saat melakukan analisis kebutuhan ditemukan masalah pada laboratorium IPA yang dialihfungsikan sebagai ruang kelas sehingga pembelajaran berbasis eksperimen selama ini terhambat pelaksanaannya.

Pada uji kepraktisan, didapatkan hasil bahwa buku ajar IPA berbasis eksperimen mendapatkan skor persentase sebesar 87,5% dengan responden siswa dan 92% dengan

responden guru, skor ini berada pada kategori sangat praktis sesuai dengan kategori pada rentang skor persentase 76% - 100% berada pada kategori sangat praktis. Hal ini didukung dengan penelitian (Purnianto,2022) bahwa modul ajar berada pada kategori sangat praktis dengan nilai persentase rata-rata sebesar 89,19%. Pada penelitian (Derlina,dkk., 2021) juga dipaparkan bahwa respon siswa dapat dikatakan positif pada skor persentase sebesar 86,23%. Skor respon peserta didik dengan rata-rata 80,05% dan guru memperoleh skor rata-rata 80,00 menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan berada dalam kriteria praktis dan terbaca (Permatasari, 2019).

Maka berdasarkan hasil yang telah diuraikan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa, buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berbasis eksperimen telah memenuhi kriteria valid, efektif dan praktis, dimana buku telah valid dengan persentase sebesar 92,94 % pada ahli materi dan 94,19 % pada ahli media. Kemudian efektif karena memenuhi skor *N-Gain* 0,75 atau secara persentase sebesar 75% dan praktis dengan skor persentase sebesar 87,5% dengan responden berupa siswa dan 92% dengan responden berupa guru. Namun dalam pelaksanaannya tentu terdapat beberapa kendala dan kekurangan, diantaranya : pada buku ajar ini hanya membahas materi Kelas VII pada satu semester, hendaknya diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk semester lanjut agar buku ajar dapat digunakan sebagai pendukung bahan ajar siswa selama menduduki bangku kelas VII.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian tentang pengembangan buku ajar materi fisika kelas VII semester ganjil berbasis eksperimen ini adalah yakni; 1) Telah dihasilkan sebuah buku ajar materi Fisika Kelas VII Semester ganjil menggunakan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluate*), dengan analisis kebutuhan guru dan siswa yaitu, analisis Kebutuhan, kurikulum dan materi; 2) Validitas buku ajar berbasis eksperimen berada pada kategori sangat valid dengan persentase 92,94 % berdasarkan penilaian ahli materi dan 94,19 % berdasarkan penilaian ahli media; 3)

Efektivitas buku ajar berbasis eksperimen dalam meningkatkan keterampilan siswa dengan penilaian kinerja berada pada kategori cukup efektif dengan skor *N-Gain* sebesar 0,75, atau secara persentase sebesar 75%; 4) Kepraktisan buku ajar berbasis eksperimen berdasarkan Respon Guru dan Siswa berada pada kategori sangat praktis dengan persentase sebesar 87,5%, dengan responden berupa siswa dan persentase sebesar 92% pada responden berupa guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Abdullah. 2018. "Pendekatan Dan Model Pembelajaran Yang Mengaktifkan Peserta Didik." *Edureligia; Jurnal Pendidikan Agama Islam* 1(2):45-62. Doi: 10.33650/Edureligia.V1i2.45.
- Agustini, D., Wirawan, F. 2022. Pengembangan Buku Ajar Online Berbasis Learning Cycle 7E dengan Menekankan Fase Engagement untuk Meningkatkan Kemampuan Bertanya. *Journal of Science Education*. 2(1) : 10-23.
- Amirulmukminin, Ita, P. 2023. Efektifitas Penggunaan Buku Ajar Statistik Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*. 4(1) : 42-50
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia. 2016. "Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5(1): 1-13.
- Basuki, W. N., Rakhmawati, A., & Hastuti, S. (2015). Analisis isi buku ajar bahasa indonesia wahana pengetahuan untuk SMP/MTS kelas VIII. *Jurnal Penelitian Bahasa, Sastra Indonesia Dan Pengajarannya*, 3(2).
- Darmawati, 2015. Meningkatkan Keterampilan Siswa Dan Kualitas Belajar Fisika Pada Materi Getaran Dengan Memadukan Observasi Berbasis Eksperimen Di Laboratorium SMAN 1 Sigli. *Jurnal Fisika Edukasi (JFE)*. 2(1) : 18-24.
- Derlina, Harahap, R.S.I., Zainal, A. 2019. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika dengan Model Pembelajaran Kooperatif Berbasis Budaya Batak. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 8(1) : 47-56

- Derlina, Maryono, Karya, S., Ratni, S. 2021. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Kultur Budaya Jawa Melalui Pendekatan Culturally Responsive Teaching. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 10(1) : 13-24.
- Hakim, A., Rini, L., Derlina, Rita, J., Sahyar. 2022. Design of Business and Energy-Based E-Module Problem solving. AISTEEL.
- Hake, R.R. (2007). *Design-Based Research in Physics Education Research: A. Review*. [Online].
- Mulianati, Astri, Ahmad Saefudin, Bernardus RS., Hani, F. 2022. Penerapan Metode Eksperimen Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Journal of Innovation in Primary Education*. 1(2) : 84-90.
- Permatasari, I., Agus, R., Abdul, S., 2019. Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis Inkuiri Terintegrasi Sets (Science, Environment, Technology And Society) Pada Materi Sistem Reproduksi Manusia. *J. Pijar MIPA*, 13(3) : 74-78.
- Prasetyoningsih, D. Astuti, B.L., Novi, R.D., 2023. Peningkatan Minat Belajar IPA Melalui Metode Praktikum Pada Kelas VIII H SMP Negeri 28 Semarang. *Seminar Nasional IPA XIII*. Hal : 660-667.
- Punianto, Robi, Subuh, I.H, Joko, Yulia, F. 2022. Keefektifan Dan Kepraktisan Modul Pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik 1 Fasa Berorientasi Pada Pembelajaran Abad 21 Untuk Kelas XI Titl Smk Rajasa Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(1) : 107-115
- Puspaningtyas, A., Fida Rachmadiarti. 2018. Validitas dan Kepraktisan Buku Ajar IPA SMP Berbasis Etnosains untuk Meningkatkan Keterampilan Klasifikasi Siswa SMP. *ejournal-pensa*. 6(1) : 18-22.
- Safrina. 2022. Penerapan Metode Eksperimen Menggunakan Bahan Alami Di Lingkungan Sekitar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI IPA 1 MAN 1 Pidie. *SINTHOP: Media Kajian Pendidikan, Agama, Sosial dan Budaya*. 1(2) : 77-98.
- Satrianawati. 2018. *Media dan Sumber Belajar*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sauro, J., & Lewis, J. R. (N.D.). *Quantifying The User Experience Practical Statistics For User Research* Jeff.
- Sudaryono., Guritno, Suryo., Rahardja, Untung. 2011. *Theory and application of it research (metodologi penelitian teknologi informasi)*. Yogyakarta.
- Sugiyono, 2013, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Supardiyono. 2009. Implementasi Metode Eksperimen Dalam Pembelajaran Fisika Di SMP. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*. Hal. 231-237.
- Theresia, dkk. 2015. Pengembangan Buku Ajar Ipa Terpadu Berorientasi Literasi Sains Materi Energi Dan Suhu. *Journal of Innovative Science Education*. 4(2) : 34-40.
- Wisudawati, Asih Widi. 2015. *Metodologi Pembelajaran Ipa*. Jakarta: Pt Bumi Aksara
- Yenni Fitra Surya. 2017. "Penerapan Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Peserta Didik Kelas Iv Sdn 011 Langgini Kabupaten Kampar". *Jurnal Basicedu* 1(1):10-20. DOI: 10.31004/Basicedu.V1i1.150