



Module Design of Earth and Space Science Practicum Based on Generic Ability of Science V Semester Students of Physics Education Program

Abdul Rajab¹, Hasbullahair Ashar², Suhardiman³, Jamilah⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

*Corresponding Address: abdulrajab019@gmail.com

Info Artikel

Riwayat artikel

Dikirim: 10 Maret 2023
 Direvisi : 27 Maret 2023
 Diterima: 28 Maret 2023
 Diterbitkan : 29 Maret 2023

Kata Kunci:

Modul Praktikum
 IPBA
 Kemampuan Generik Sains

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian riset pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui tingkat validitas modul praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa berbasis kemampuan generik sains mahasiswa semester V program studi pendidikan fisika. Pengembangan modul praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa ini dilakukan menggunakan jenis model pengembangan ADDIE. Tahapan pada penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap *Development* (Pengembangan). Teknik pengumpulan data diperoleh dari 2 orang validator yang merupakan dosen Prodi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini hanya menggunakan analisis kevalidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: modul praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa berbasis kemampuan generik sains yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dengan nilai rata-rata untuk semua aspek yaitu $V=0,86$. Secara keseluruhan nilai dikategorikan "Sangat Valid" ($>0,8$), sehingga modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan dan layak untuk diuji cobakan.

ABSTRACT

This research is a research and development which aims: (1) To develop and determine the validity level of the Science practicum module Earth and Space based on the generic science abilities of fifth semester students of the physics education study program. The development of the Earth and Space Science practicum module is carried out using the ADDIE development model. The stages in this study are limited only to the Development stage. Data collection techniques were obtained from 2 validators who were lecturers in the Physics Education Study Program, Alauddin State Islamic University Makassar. The data analysis technique used in the study only uses validity analysis. The results showed that: the Earth and Space Science practicum module based on generic science abilities that was developed met the valid criteria with an average value for all aspects of $V = 0.86$. Overall the value is categorized as "Very Valid" (>0.8), so that the earth and space science practicum module based on generic science capabilities is declared to meet the validity criteria and is suitable for use.

© 2023 The Author(s). Published by Physics Education, UIN Alauddin Makassar, Indonesia.

How to cite : Abdul Rajab, Ashar, H., Suhardiman, S., & Jamilah, J. (2023). Module Design of Earth and Space Science Practicum Based on Generic Ability of Science V Semester Students of Physics Education Program. AL-KHAZINI: JURNAL PENDIDIKAN FISIKA, 3(1), 50-64. <https://doi.org/10.24252/al-khazini.v3i1.36588>

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah upaya untuk menularkan, memajukan, dan menciptakan budaya dan peradaban untuk masa depan. Pendidikan dapat diakses kapan saja dan dari mana saja.

Pendidikan adalah salah satu proses yang digunakan oleh setiap individu untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dan wawasan dalam mengembangkan sikap dan keterampilan (Fajriani, 2017: 1).

Pendidikan dapat dilakukan dimana saja, baik di luar ataupun di dalam ruangan kelas. Contoh diantara proses pendidikan adalah praktikum. Proses praktikum dilakukan di dalam laboratorium ataupun di luar laboratorium (praktikum lapangan). Pada umumnya praktikum dilakukan untuk membuktikan teori yang diperoleh (Fajriani, 2017). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian ilmu yang banyak menggunakan praktikum dalam pembuktian teori-teori yang ada. Misalnya pada bidang Fisika, salah satu cabang ilmu alam yang banyak menggunakan instrumen untuk membangun dan membuktikan teori-teori sebelumnya, baik itu teori yang berhubungan dengan kimia, biologi, maupun fisika murni secara umum. Pada penelitian ini, akan memfokuskan terhadap praktikum ilmu kebumihan pada cabang Fisika Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa.

Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) adalah cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam yang mempelajari mengenai fenomena-fenomena alam di bumi dan benda langit yang ada di tata surya serta jagat raya secara keseluruhan (Handhita *et al.*, 2016). IPBA adalah gabungan dari beberapa ilmu tentang langit, kehidupan, bumi, dan isinya secara keseluruhan, mencakup dari bidang oseanografi, geologi, geofisika, astronomi, biologi, kimia, dan fisika. IPBA melihat semua lapisan planet dan ruang angkasa. Karena sains dan kehidupan saling terkait erat, IPBA adalah mata pelajaran yang sangat vital untuk diajarkan.

Buruknya kualitas pengajaran di berbagai jenjang pendidikan merupakan salah satu isu utama dalam bidang pendidikan yang berkaitan dengan pembelajaran ilmu pengetahuan bumi dan antariksa. Punjani (2014) mengungkapkan, salah satu permasalahan penting dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa (IPBA) di Jurusan Fisika, baik bidang Kebumihan maupun Astronomi adalah rendahnya kualitas pembelajaran pada berbagai jenjang pendidikan. Banyak variabel yang menyebabkan rendahnya kualitas prosedur dan hasil belajar ilmu pengetahuan bumi dan antariksa. Ada beberapa penjelasan lanjut terkait hal ini, diantaranya karena masih kurang efektifnya bahan ajar modul praktikum yang dipedomani selama kegiatan praktikum.

Zaman sekarang ini, di beberapa perguruan tinggi pada mata kuliah ilmu pengetahuan bumi dan antariksa program studi Pendidikan Fisika ternyata masih menimbulkan beberapa masalah. McDermot dalam Punjani (2014) menyatakan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi rendahnya kinerja pendidikan ipa karena kurangnya bahan/perangkat yang dipersiapkan. Dalam pelaksanaan kegiatan praktikum masih menggunakan bahan ajar modul praktikum pada umumnya yang memuat judul kegiatan, landasan teori, alat dan bahan, serta prosedur kerja. Hal ini menjadikan mahasiswa hanya melakukan praktikum sesuai isi dari modul praktikum.

Penggunaan modul sangat penting untuk pembelajaran. Modul adalah rencana pembelajaran yang ringkas dan terperinci untuk sasaran pembelajaran tertentu, melibatkan sejumlah kegiatan pembelajaran yang terencana, dan mencakup isi dan evaluasi. Menurut Rahayu dalam Maftukh (2019: 12), modul berperan utama dalam menunjang pembelajaran baik secara bersama-sama di kelas maupun secara mandiri. Penyusunan modul Praktikum IPBA dapat meningkatkan kualitas dalam proses pembelajaran mengenai materi IPBA. Modul Praktikum IPBA dilengkapi dengan dasar teori yang disajikan secara ringkas, padat dan jelas, alat dan bahan yang digunakan, serta prosedur kerja dalam kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum pada hakekatnya merupakan cara untuk mengajarkan mahasiswa pendidikan fisika bagaimana mengembangkan keterampilan generik sains. Relevansi pengetahuan keterampilan generik sains adalah untuk memungkinkan hasil belajar diterapkan

pada aspek kehidupan sosial, teknologi, atau aspek konteks spesifik lainnya. Meskipun demikian, tujuan utama adalah untuk meningkatkan efisiensi pengetahuan dan efektivitas penerapan keterampilan lebih ampuh.

Melalui pembelajaran IPBA dengan proses praktikum, mahasiswa akan mendapat pengalaman secara langsung, dan tidak langsung sesuai dengan kebutuhan yang mendasar bagi mahasiswa di dalam keterampilan berpikir berbasis kemampuan generik sains sehingga bisa mengembangkan penguasaan konsep, kemampuan memecahkan masalah dan keterampilan-keterampilan ilmiah, memahami bagaimana sains dan ilmuwan bekerja, menumbuhkan minat dan motivasi, serta melatih keterampilan berpikir. Dengan harapan untuk menyajikan pemahaman yang lebih mendasar untuk terbiasa menyajikan ide-ide kreatif yang terstruktur, dan mahasiswa lebih dapat mengerti dengan melalui praktikum melalui proses fisis yang dijelaskan, sehingga dapat menggali keterampilan mahasiswa dan menstimulus daya pikirnya dalam menyelesaikan masalah.

Menurut Izetbigovic (2019), Kemampuan Generik Sains adalah keterampilan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan Sains yang dimilikinya yang diperoleh setelah mahasiswa belajar Sains. Kemampuan Generik Sains merupakan kemampuan yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai konsep dan menyelesaikan masalah dalam sains. Banyak kemampuan generik yang dapat dikembangkan melalui praktikum, misalnya mengambil keputusan, pemecahan masalah, komunikasi, kerja kelompok, dan penalaran tingkat tinggi.

Hasil observasi yang dilakukan diperoleh informasi bahwa pelaksanaan praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa yang dilakukan oleh mahasiswa semester V program studi pendidikan fisika FTK UIN Alauddin Makassar, keterampilan generik mahasiswa yang digunakan dalam menguasai konsep dan menyelesaikan masalah masih sangat kurang dalam aktivitas melaksanakan praktikum. Menurut Chairul Anwar (2017) menyatakan bahwa pengetahuan tidak bisa ditransfer atau dipindahkan saja dari pendidik ke peserta didik. Sedangkan dosen tidak memungkinkan mengajarkan banyak konsep pada mahasiswa pendidikan fisika. Alternatif yang dapat dikembangkan dalam proses belajar adalah pembelajaran dengan keterampilan generik sains. Kurikulum di perguruan tinggi perlu didesain guna memberikan kesempatan mahasiswa pendidikan fisika untuk meluaskan dan meningkatkan keterampilan generik sains mereka.

Kemampuan generik sains perlu digali dalam kegiatan praktikum, agar dapat dijadikan dasar aspek yang dilatih dalam kepentingan pendidikan. Khususnya pendidikan fisika, harus diketahui seberapa jauh kegiatan eksperimen dapat memperluas keterampilan generik mahasiswa pendidikan fisika guna pembaharuan serta peningkatan di masa datang. Sehingga diperlukan modul praktikum yang dipakai harus terintegrasi indikator keterampilan generik sains guna meningkatkan kemampuan/keterampilan berpikir secara sains yang dimiliki mahasiswa.

Berdasarkan uraian berbagai masalah diatas, maka sangat perlu dikembangkannya modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains sebagai bahan ajar untuk mahasiswa sehingga proses belajar mengajar lebih efektif. Pemahaman konseptual, kemampuan generik sains, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa semuanya dapat ditingkatkan melalui latihan laboratorium. Sebagaimana kita ketahui bahwa kurikulum di perguruan tinggi harus diciptakan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk berkembang dan memperluas potensi keterampilan generik mereka. Pada modul praktikum, desain produknya dikembangkan dengan berbasis kemampuan generik sains yang di dalamnya menuntun mahasiswa untuk memperlihatkan indikator sesuai keterampilan generik sains yang diberikan. Indikator-indikator keterampilan generik sains diantaranya adalah

pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, bahasa simbolik, hukum sebab akibat, dan pemodelan matematik. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa Berbasis Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Semester V Program Studi Pendidikan Fisika.”

METODE

Jenis penelitian yang diterapkan yakni bentuk riset pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE. Produk yang akan menjadi keluaran pada riset ini yaitu modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains. Pengembangan modul ini dapat dikembangkan melalui instrumen pembelajaran ipba yang mencakup, rancangan aktifitas praktikum mahasiswa akan menunjang modul praktikum yang nantinya dibentuk guna mendapatkan data terkait kualitas dari instrumen pembelajaran.

Penelitian ini dilaksanakan di prodi pendidikan fisika, fakultas tarbiyah dan keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar Kampus II Samata Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Subjek pada penelitian ini terdiri dari 2 orang validator ahli yakni, validator ahli produk dan validator ahli materi. Validator ahli tersebut merupakan dosen dari program studi Pendidikan Fisika.

Komponen yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah format modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa. Pada bagian isi terdapat materi yaitu dasar teori sesuai dengan pokok bahasan. Karakteristik isi bahan ajar terdiri atas panduan penggunaan modul praktikum, judul percobaan, tujuan praktikum, dasar teori, perangkat/alat dan bahan praktikum, langkah kerja, serta pembahasan dan kesimpulan yang berbasis kemampuan Generik Sains.

Model penelitian pengembangan yang digunakan dalam pengembangan modul ini adalah Model ADDIE. Model ADDIE memberi peluang untuk melakukan evaluasi terhadap aktivitas pengembangan pada setiap tahap. Model ini terdiri atas lima langkah, yaitu: (1) *analysis* (analisis), (2) *design* (perancangan), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluation* (evaluasi). Pada penelitian ini, peneliti hanya sampai pada tahap ketiga yaitu pengembangan.

Instrumen yang dipakai pada penelitian ini yakni pembuatan Lembar Validasi. Lembar validasi pada penelitian ini digunakan untuk mengukur validnya suatu bahan ajar berpatokan pada landasan teori yang kuat, dan konsistensi secara internal antara komponen-komponen bahan ajar dari segi desain dan isinya. Teknik pengumpulan data diperoleh dari 2 orang validator yang merupakan dosen Prodi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Selanjutnya, untuk setiap indikator penilaian, validator akan memberi penilaian berdasarkan pertanyaan dan pernyataan.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini hanya menggunakan analisis kevalidan. Teknik analisis data meliputi analisis data kuantitatif dengan menggunakan data nilai validitas modul praktikum, dan analisis data kualitatif berdasarkan saran dan masukan dari kedua validator. Analisis kevalidan dilakukan setelah dilakukan validasi produk oleh ahli produk (validator) dalam hal ini dosen prodi. Data hasil validasi validator untuk bahan ajar dianalisis tingkat kevalidannya menggunakan Indeks Aiken yaitu:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (1)$$

Keterangan:

V = Indeks kesepakatan rater (validator) mengenai validasi butir

S = Skor yang ditetapkan setiap rater (validator) dikurangi skor terendah yang dipakai

n = Banyaknya rater (validator)

c = Banyaknya kategori yang dapat dipilih rater (validator)

Tabel 1. Kriteria Indeks Aiken

| No | Rentang Indeks | Kategori |
|----|----------------|--------------|
| 1 | <0,4 | Kurang valid |
| 2 | 0,4 – 0,8 | Valid |
| 3 | >0,8 | Sangat Valid |

(Retnawati, 2016: 18)

Kriteria untuk menentukan bahwa modul memiliki tingkat kevalidasian yang baik adalah nilai validitas untuk keseluruhan aspek minimal berada dalam kategori valid. Jika tidak, maka diperlukan revisi berdasarkan saran dari validator dengan meninjau aspek yang masih rendah nilainya. Selanjutnya memvalidasi ulang dan menganalisisnya. Demikian pula seterusnya sampai memenuhi nilai V minimal berada dalam kategori valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap tahapan pengembangan modul praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa, dan analisis penelitian akan dideskripsikan. Tahapan-tahapan pengembangan dan analisis data yang dihasilkan dapat dideskripsikan berikut ini:

1. Tahap Analisis

a. Validasi Masalah

Tahap penelitian ini dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah yang ditemui selama aktifitas pembelajaran. Aktivitas pembelajaran tersebut berupa kegiatan saat praktikum lapangan ilmu pengetahuan bumi dan antariksa. Hasil analisis peneliti menguraikan kemampuan-kemampuan generik dipakai mahasiswa dalam menguasai konsep dan membereskan kejadian formal masih sangat kurang dalam aktivitas melaksanakan praktikum. Sehingga fokus pada penelitian ini yaitu mengembangkan modul praktikum dengan menambahkan indikator keterampilan generik sains guna meningkatkan kemampuan/keterampilan berpikir secara sains yang dimiliki mahasiswa.

b. Penentuan Tujuan Pengembangan

Tahap ini dilakukan penyelesaian masalah melalui pemberian solusi berupa melakukan pengembangan produk yang digunakan dalam aktivitas praktikum. Produk yang dibuat adalah modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains.

c. Analisis Karakteristik Mahasiswa

Langkah ini dilakukan identifikasi mengenai kondisi dan tipe atau karakter setiap mahasiswa semester V, yakni ditinjau dari segi kebutuhan, kemampuan, motivasi, dan pengalaman. Dari segi kebutuhan, secara umum mahasiswa dalam praktikum membutuhkan panduan atau sering juga disebut sebagai modul praktikum dalam berkegiatan. Analisis tersebut didasarkan juga pada kemampuan mahasiswa dalam praktikum, bagaimana mahasiswa tersebut dapat meningkatkan keterampilan dan berpikir kritisnya secara sains.

Masih terdapat banyak mahasiswa yang kurang termotivasi dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam suatu percobaan pada saat praktikum. Selain kebutuhan, kemampuan dan motivasi, pengalaman mahasiswa juga berperan penting dalam proses perkembangan belajarnya pada praktikum guna mempercepat proses pembelajaran. Sehingga secara umum,

mahasiswa semester V perlu ditingkatkan kemampuan menalar dan keterampilannya dalam praktikum.

d. Identifikasi hal-hal yang dibutuhkan

Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang menjadi landasan dalam pembuatan modul praktikum untuk praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa. Masalah mendasar yang perlu mendapat perhatian adalah bagaimana jurusan pendidikan fisika yang selama ini melaksanakan praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa, serta bagaimana menciptakan lingkungan yang menyenangkan untuk praktikum yang akan membantu mahasiswa membangun pemahaman mereka tentang materi praktikum.

Selama kegiatan ini berlangsung, kurikulum yang dipakai pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar adalah kurikulum tahun 2018. Silabus mata kuliah ilmu pengetahuan bumi dan antariksa terdiri dari 6 komponen, yakni: (1) deskripsi mata kuliah; (2) standar kompetensi; (3) kompetensi dasar; (4) materi pokok; dan (5) referensi. Ilmu pengetahuan bumi dan antariksa merupakan mata kuliah yang diprogramkan oleh mahasiswa semester V jurusan pendidikan fisika dengan bobot 3 SKS (dapat dilihat pada Lampiran E). Pemilihan materi ilmu pengetahuan bumi dan antariksa yang dimuat dalam modul praktikum, yakni pada materi ilmu kebumihan (orientasi medan dan sampling batuan). Pemilihan materi ilmu kebumihan (bentang alam) terpisah dari keantariksaan berdasarkan kegiatan praktikum lapangan yang dilakukan tahun-tahun sebelumnya oleh jurusan pendidikan fisika.

Hasil observasi yang dilakukan diperoleh informasi bahwa pelaksanaan praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa yang dilakukan oleh mahasiswa semester V jurusan pendidikan fisika, kemampuan-kemampuan generik dipakai dalam menguasai konsep dan memecahkan masalah masih sangat kurang dalam aktivitas melaksanakan praktikum. Sehingga modul praktikum yang dipakai perlu ditambahkan indikator keterampilan generik sains guna mengukur kemampuan/keterampilan berpikir secara sains yang dimiliki mahasiswa. Untuk menjadi landasan bagi unsur-unsur yang dilatihkan dalam kepentingan pendidikan, keterampilan generik sains perlu digali dalam kegiatan praktikum. Sangat penting mengetahui sejauh mana kegiatan eksperimen dapat meningkatkan keterampilan generik mahasiswa pendidikan fisika semester V untuk pembaharuan dan pengembangan ke depan.

2. Tahap Perancangan

Kegiatan dalam perancangan ini adalah menyiapkan media yakni modul praktikum, pemilihan format dan materi modul praktikum, serta merencanakan prototipe 1 (bentuk awal). Berikut ini tahapan perancangannya.

a. Pemilihan Media Modul Praktikum

Pada tahapan ini, disesuaikan dengan hasil analisis yang sudah dilakukan. Media yang dipilih menyesuaikan kebutuhan mahasiswa. Peneliti memilih modul praktikum sebagai produk yang dikembangkan, karena pada saat proses praktikum mahasiswa membutuhkan petunjuk langkah kerja dalam kegiatannya seperti pada umumnya saat praktikum. Produk dibuat berdasarkan pendekatan kemampuan generik sains, sehingga mahasiswa dapat mengembangkan potensi menalarinya. Sajian dikemas semenarik mungkin, bahasa yang digunakan komunikatif dan tidak membosankan.

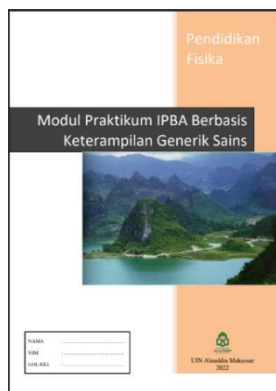
b. Pemilihan Format dan Materi

Modul praktikum merupakan media ajar berbentuk cetak. Pemilihan format pada media ajar ini dilakukan perancangan terkait komponen-komponen modul ajar. Komponen-komponennya

disesuaikan dengan materi pada mata kuliah IPBA prodi pendidikan fisika UINAM, yaitu Orientasi Medan dan Sampling Batuan. Formatnya adalah sebagai berikut.

1) Sampul Modul Praktikum

Sampul modul praktikum dirancang sesuai karakter isinya yang berjudul Modul Praktikum IPBA berbasis Kemampuan Generik Sains. Pada sampul modul terdapat gambar bentang alam, nama peneliti sebagai penulis dan editor, serta jurusan dan instansi peneliti.



Gambar 1. Sampul Modul

2) Pengantar

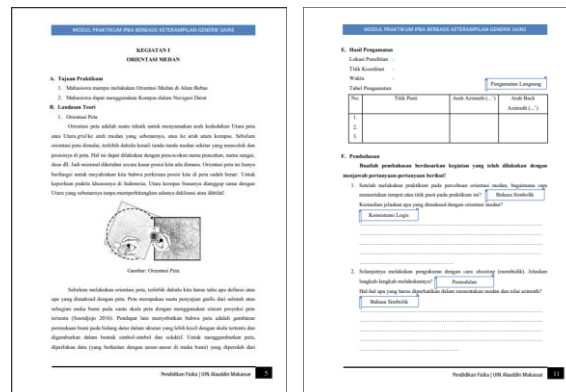
Kata pengantar adalah bagian pendahuluan modul praktikum. Kata pengantar merupakan bagian awal yang menjelaskan sedikit latar belakang dibuatnya produk, materi yang dibahas, petunjuk penggunaan produk. Pada halaman kata pengantar terdapat nama peneliti sebagai penulis dan editor dari produk yang dibuat, terdapat pada Lampiran D.

3) Daftar Isi

Daftar isi adalah halaman yang berisi daftar komponen-komponen modul yang menjadi petunjuk isi pokok modul praktikum. Pada daftar isi memuat kata pengantar, dan isi dari percobaan, serta daftar pustaka.

4) Isi Modul Praktikum

Komponen isi yang dimuat dalam modul praktikum IPBA berbasis Kemampuan Generik Sains yaitu materi mengenai bentang alam dalam percobaan Orientasi Medan dan Sampling Batuan. Materi pokok dari isi modul praktikum ini dibagi atas 2 judul kegiatan praktikum, yaitu: (1) Orientasi Medan; dan (2) Sampling Batuan. Selanjutnya terdapat pula tujuan percobaan, landasan teori, alat/bahan, langkah kerja, hasil pengamatan, pembahasan dan kesimpulan. Kemudian indikator-indikator kemampuan generik sains akan dikemas dalam pembahasan dan kesimpulan. Indikator-indikator generik sains yang ditambahkan diantaranya pengamatan langsung, bahasa simbolik, hukum sebab-akibat, dan konsistensi logis.

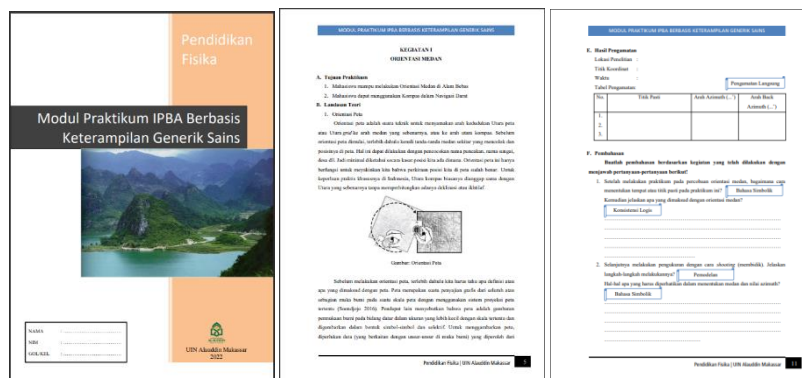


Gambar 2. Isi Modul

c. Rancangan Awal

1) Modul Praktikum IPBA berbasis Kemampuan Generik Sains

Pada tahapan ini, sudah dibuat dan dilakukan perancangan awal modul praktikum. Perancangan Modul Praktikum ini disebut sebagai Prototipe I. Rancangannya adalah berikut ini.



Gambar 3. Rancangan Modul Praktikum

Rancangan awal yang modul praktikum berbasis kemampuan generik sains dibuat sebelum uji coba untuk kemudian divalidasi oleh 2 orang ahli praktisi, yakni ahli media dan ahli materi. Modul praktikum Prototipe I yang telah dibuat dilengkapi dengan lembar validasi yang diberikan kepada dua orang validator untuk memberikan penilaian layak atau tidak layaknya produk.

2) Pembuatan Instrumen Penilaian Modul Praktikum IPBA

Setelah Prototipe I, selanjutnya rancangan pembuatan instrumen. Pembuatan instrumen penilaian Modul Praktikum IPBA yaitu lembar validasi kelayakan produk. Lembar validasi ini berfungsi untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu produk prototipe I yang dibuat. Data yang dihasilkan instrumen kelayakan produk bersumber dari validator ahli, yaitu ahli materi dan ahli media terkait hasil rancangan prototipe I.

3. Tahap Pengembangan

Setelah melakukan pengujian validitas pada rancangan awal, modul praktikum akan direvisi berdasarkan masukan dan saran dari kedua validator. Tujuan dari revisi ini yaitu agar menghasilkan modul praktikum yang layak dan siap digunakan dalam kegiatan praktikum.

a. Hasil Validasi Produk

Modul praktikum yang sudah dibuat dan dikembangkan, divalidasi oleh 2 orang validator. Tujuan dari validasi ini yakni untuk menentukan layak atau tidaknya modul praktikum dan menghasilkan produk yang baik digunakan saat kegiatan praktikum. Berikut ini adalah tabel nama-nama validator.

Tabel 2. Nama-nama validator modul praktikum IPBA

| No. | Nama | Jabatan |
|-----|---------------------------------|---|
| 1 | Ali Umar Dani, S.Pd.I., M.Pfis. | Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar |
| 2 | Suarti, S.Si., S.Pd., M.Pd. | Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar |

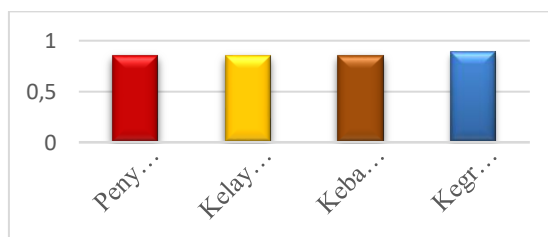
Aspek-aspek yang diperhatikan dalam validasi ini meliputi 4 komponen, yakni: (1) Aspek Penyajian; (2) Aspek Kelayakan Isi Modul; (3) Aspek Kebahasaan; dan (4) Aspek Kegrampilan. Analisis lembar validasi modul praktikum lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran C. Berikut adalah rincian hasil akumulasi analisis validasi 4 komponen utama modul praktikum yang telah dikembangkan.

Tabel 3. Hasil lembar validasi modul praktikum

| No. | Aspek | V | Keterangan |
|------------------|---------------|------|--------------|
| 1 | Penyajian | 0,85 | Sangat Valid |
| 2 | Kelayakan Isi | 0,85 | Sangat Valid |
| 3 | Kebahasaan | 0,85 | Sangat Valid |
| 4 | Kegrampilan | 0,89 | Sangat Valid |
| Rata-rata | | 0,86 | Sangat Valid |

Berdasarkan tabel hasil analisis diatas, diperoleh rata-rata total kevalidan dengan nilai 0,86. Sesuai dengan kriteria kevalidan, maka keseluruhan nilainya dikategorikan “Sangat Valid” (>0,8). Sehingga bila ditinjau dari keseluruhan aspek penilaian, modul praktikum dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan.

Hasil validasi oleh 2 orang validator dalam pengembangan produk ini dapat dilihat dalam grafik berikut.



Grafik 1. Hasil validasi

Pembahasan mengenai langkah-langkah dalam mengembangkan modul praktikum dan mengetahui tingkat kevalidan modul praktikum akan dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Langkah-Langkah Pengembangan Modul Praktikum

Pada penelitian ini dihasilkan modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains. Penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan jenis pengembangan model ADDIE. Model ADDIE memiliki 5 tahapan diantaranya *Analysis*

(Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi) (Setiawan, Rakhmadi and Raisal, 2021). Penelitian yang telah dilakukan hanya sampai pada tahap *Development* (Pengembangan), karena tidak dilaksanakannya kegiatan praktikum lapangan ilmu pengetahuan bumi dan antariksa oleh pihak laboratorium prodi pendidikan fisika. Peneliti tidak dapat melaksanakan penelitian uji praktis dan uji efektif produk terhadap mahasiswa. Sehingga penelitian ini hanya sebatas mengembangkan dan menghasilkan suatu media pembelajaran yang valid untuk diimplementasikan berdasarkan penilaian validator.

Tahapan pertama dalam pengembangan modul praktikum ini adalah tahap analisis. Kegiatan pra penelitian yang dilakukan yaitu menyusun perencanaan pengembangan dan spesifikasi produk yang dikembangkan. Hasil analisis kebutuhan oleh peneliti menguraikan bahwa pelaksanaan praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa yang dilakukan oleh mahasiswa semester V jurusan pendidikan fisika, kemampuan-kemampuan generik dipakai dalam menguasai konsep dan membereskan kejadian formal masih sangat kurang dalam aktivitas melaksanakan praktikum. Sehingga modul praktikum yang dipakai perlu ditambahkan indikator keterampilan generik sains guna mengukur kemampuan/keterampilan berpikir secara sains yang dimiliki mahasiswa.

Pada penelitian ini, peneliti mencoba mengintegrasikan modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa dengan indikator-indikator kemampuan generik sains. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Adawiyah *et al.*, 2020) menjelaskan keterampilan generik sains merupakan suatu proses pembelajaran yang mengarahkan mahasiswa untuk berpikir berdasarkan sains dalam kehidupannya. Keterampilan dasar yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran sains disebut sebagai keterampilan generik sains.

Selanjutnya menganalisis bahan ajar yang telah digunakan dalam perkuliahan untuk dijadikan acuan perbaikan dalam membuat produk. Hal ini senada dengan penelitian (Hasanah, Sarwanto & Masykuri, 2018), menganalisis bahan ajar yang telah digunakan dalam pembelajaran sehari-hari untuk dapat dijadikan acuan perbaikan dalam membuat bahan ajar yang akan dibuat yaitu modul. Kemudian analisis materi dilakukan untuk meninjau ketersediaan materi pada silabus mata kuliah Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa program studi Pendidikan Fisika UIN Alauddin Makassar. Materi IPBA yang dipilih pada penelitian ini yaitu materi ilmu kebumiharian mengenai kondisi bentang alam.

Tahap kedua yaitu desain, dimulai dengan merancang draf rancangan. Tahapan ini penting dalam penelitian karena akan ditentukan bagian-bagian produk yang dikembangkan. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan modul berdasarkan draf rancangan, sesuai penelitian yang dilakukan (Zamista, 2019). Kegiatan dalam perancangan ini adalah menyiapkan media modul praktikum, pemilihan format dan materi modul praktikum.

Modul disusun sesuai dengan desain yang ingin ditampilkan diantaranya tampilan sampul, pendahuluan modul, materi, kegiatan praktikum, dan pembahasan serta kesimpulan yang berisi indikator-indikator kemampuan generik sains. Modul yang sudah dibuat kemudian disusun sesuai dengan silabus mata kuliah Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Hal ini senada dengan pernyataan (Almuharomah, Mayasari & Kurniadi, 2019), modul disusun sesuai dengan desain yang ingin ditampilkan, setelah modul selesai kemudian RPP disusun sesuai dengan modul. Setelah perancangan modul, dilakukan penyusunan instrumen penelitian berupa lembar penilaian kelayakan modul praktikum oleh ahli materi dan ahli media. Penelitian (Hamid & Shalina, 2022) juga menyatakan, pembuatan instrumen penelitian disesuaikan dengan kisi-kisi yang telah disusun.

Tahap ketiga pengembangan, yaitu mengembangkan produk awal/draft. Draft kebutuhan modul ini disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilaksanakan pada tahap sebelumnya dan menyesuaikan komponen-komponen modul. Komponen modul memuat Halaman Sampul, Halaman Penulis, Kata Pengantar, Petunjuk Penggunaan, dan Daftar Isi. Modul praktikum berisi tentang kegiatan praktikum, tujuan pembelajaran, landasan teori, alat/bahan, prosedur kerja, serta hasil pengamatan, pembahasan dan kesimpulan yang memuat indikator-indikator kemampuan generik sains. Kemudian bagian penutup berisi Glosarium, dan Daftar Pustaka. Hal ini dinyatakan (Taufiq & Agustito, 2021), glosarium memuat beberapa istilah yang terdapat dalam modul dan disusun secara urut sesuai abjad, dan Daftar pustaka memuat referensi yang digunakan dalam penyusunan modul.

Modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains yang telah dibuat diperiksa dan divalidasi oleh ahli media dan materi yaitu dua dosen pendidikan fisika. Modul yang dikembangkan oleh dua orang ahli validator menggunakan lembar validasi dari segi kelayakan, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan. Validator mengisi angket yang berisikan instrumen penilaian terhadap beberapa aspek dari setiap pertanyaan yang diberikan pada angket instrumen validasi. Data yang diperoleh dihitung menggunakan rumus indeks Aiken V untuk mencari nilai validasi, dan bisa dilihat pada tabel 4.6. Hal ini senada dengan penelitian (Ramadhan *et al.*, 2021), Data yang diperoleh dihitung menggunakan rumus Aiken's V untuk menentukan nilai validasi yang diperoleh. Secara umum modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains sudah sangat valid dan dapat diterapkan berdasarkan saran dan masukan dari kedua validator.

2. Tingkat Kevalidan Modul Praktikum

Tahap validasi adalah tahap untuk mengetahui produk yang dikembangkan layak atau tidaknya digunakan. Jenis tahap penelitian ini bersifat kualitatif dan kuantitatif. Modul praktikum yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi dan media lalu kemudian dianalisis. Tahap penelitian ini bersifat kuantitatif dengan penskoran berada di rentang 1-4 berdasarkan indeks Aiken V. Modul kemudian direvisi sesuai saran dan masukan dari 2 orang validator ahli yang bersifat kualitatif. Hal ini sesuai dengan penelitian (Taufiq & Agustito, 2021), peneliti merevisi modul sesuai saran dan masukan para validator.

Penyesuaian produk dilakukan untuk hasil validasi pertama berdasarkan saran dan masukan dari tim ahli, dan dilakukan modifikasi produk lagi untuk hasil validasi kedua. Umpan balik positif diperoleh dari tim ahli baik secara lisan maupun tertulis setelah produk tersebut mengalami dua kali revisi. Komentar tim ahli menunjukkan bahwa landasan teoretis produk dan isinya telah diperiksa kevalidannya dan dapat digunakan. Hal ini senada dengan penelitian (Putra *et al.*, 2019), produk secara teoritis dan isi sudah teruji validitasnya layak untuk digunakan. Hasil uji validasi yang didapatkan selaras dengan penelitian (Ramadhan *et al.*, 2021), modul yang dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli sesuai pada bidang yang diujikan.

Tahapan ini adalah tahap penelitian yang dilakukan untuk melihat kevalidan dari modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains. Hasil penelitian telah dijelaskan analisis modul praktikum berbasis kemampuan generik diambil melalui lembar validasi. Modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa yang telah divalidasi berisi indikator-indikator kemampuan generik sains.

Melalui penggunaan modul praktikum yang berbasis kemampuan generik sains, mahasiswa dilatih untuk memberikan contoh konsep fisika dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Indikator-indikator kemampuan generik sains yang dimuat diantaranya yaitu pengamatan

langsung, bahasa simbolik, hukum sebab-akibat, dan konsistensi logis dalam matakuliah ilmu pengetahuan bumi dan antariksa dengan materi ilmu kebumihang (bentang alam). Indikator-indikator kemampuan generik sains yang terdapat dalam modul praktikum dapat diuraikan sebagai berikut.

a. Pengamatan Langsung

Pengamatan langsung adalah suatu tindakan yang secara langsung melibatkan kelima indera. Melihat benda-benda dengan sifat-sifat yang dapat langsung diamati oleh panca indera menjadi indikator pengamatan langsung untuk penelitian ini. Pengamatan langsung adalah kemampuan ilmiah umum yang memerlukan tugas pengamatan yang memanfaatkan panca indera secara maksimal untuk melihat benda yang sedang diamati. Indra penglihatan mampu melihat hal-hal yang mudah dilihat dengan mata, seperti medan atau tanda-tanda alam yang dapat dilihat langsung oleh panca indera mata.

Kegiatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu agar bisa meningkatkan keterampilan generik sains mahasiswa pada indikator pengamatan langsung yang terdapat dalam praktikum Orientasi Medan dan Sampel Batuan. Pada percobaan Orientasi Medan, mahasiswa pendidikan fisika akan mengamati tanda-tanda medan dan menyamakan yang ada di peta. Pada percobaan Sampel Batuan, mahasiswa akan mengamati jenis batuan yang ditemui. Indikator tersebut memotivasi mahasiswa untuk melibatkan indera mereka sebanyak mungkin untuk melihat, merasakan, dan menyentuh tanda medan dan jenis batuan yang diperoleh.

b. Bahasa Simbolik

Indikator bahasa simbolik yaitu bahasa atau lambang yang dipakai untuk mengefisieni penggunaan bahasa yang terlalu panjang dalam penjelasan suatu fenomena. Pada percobaan Orientasi Medan, setelah mengamati tanda-tanda medan seperti gunung dan sungai, mahasiswa akan menggambarkan/mencocokkan gunung dalam bentuk tanda segitiga, dan sungai bertanda garis biru yang ada di peta. Sehingga dapat disimpulkan bahwa indikator ini membimbing mahasiswa untuk menalar dan menarik kesimpulan dalam bentuk simbol untuk mempersingkat bahasa.

c. Hukum Sebab Akibat

Indikator hukum sebab akibat adalah gejala-gejala fisis yang telah diketahui dan didukung oleh data hasil pengamatan. Sebagian besar apa yang disebut hukum fisika bersifat sebab akibat. Pada percobaan Sampel Batuan, setelah mengamati dan menggolongkan jenis batuan yang ditemui, mahasiswa dilatih untuk menjelaskan hubungan dari pengukuran *Dip* batuan terhadap *Strike* batuan. Indikator ini membimbing mahasiswa untuk menalar dan menyimpulkan hukum sebab-akibat dari kegiatan yang telah dilakukan.

d. Hukum Sebab Akibat

Mahasiswa diharapkan dapat menarik kesimpulan berdasarkan referensi untuk indikator konsistensi logis, yang melibatkan penarikan kesimpulan dari percobaan yang dilakukan. Pada percobaan Orientasi Medan, setelah mengamati tanda-tanda medan dan menyamakan yang ada di peta, maka mahasiswa akan menarik kesimpulan dan mendefinisikan arti dari Orientasi Medan. Pada percobaan Sampel Batuan, setelah mengamati dan menggolongkan jenis batuan yang ditemui, mahasiswa akan menarik kesimpulan tentang langkah-langkah dalam penggolongkan jenis batuan. Indikator ini membimbing mahasiswa untuk menalar dan menarik kesimpulan terhadap kegiatan yang telah dilakukan.

Berdasarkan analisis hasil dengan menggunakan analisis indeks aiken V didapatkan untuk aspek kelayakan modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains diperoleh nilai kevalidan $V = 0,85$ dengan kriteria sangat valid. Aspek penyajian modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains diperoleh nilai $V = 0,85$ dengan kriteria sangat valid. Aspek kebahasaan modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains diperoleh nilai $V = 0,85$ dengan kriteria sangat valid. Aspek kegrafikan modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains diperoleh nilai $V = 0,89$ dengan kriteria sangat valid. Pernyataan ini senada dengan penelitian yang dilakukan (Imamora, Fitri & Lizelwati, 2020), berdasarkan hasil uji validitas bahan ajar bahwa secara umum produk sudah sangat valid dan dapat diterapkan berdasarkan saran dan masukan hasil validasi dari validator.

Hasil validasi kelayakan modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains, didapatkan nilai rata-rata kevalidan untuk semua aspek yaitu $V=0,86$. Sesuai dengan kriteria kevalidan, maka keseluruhan nilainya dikategorikan “Sangat Valid” ($>0,8$). Sehingga bila ditinjau dari keseluruhan aspek penilaian, modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan dan layak untuk digunakan. Pernyataan tersebut didukung oleh (Adawiyah *et al.*, 2020), hasil uji kelayakan produk yang telah dikembangkan berdasarkan empat aspek dengan kategori layak, dapat untuk diuji cobakan. Modul praktikum yang telah layak untuk digunakan selanjutnya dilakukan uji coba.

Modul praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa yang dikembangkan berbasis kemampuan generik sains ini, bila ditinjau dari segi dampaknya memiliki kelebihan dari modul praktikum sebelumnya. Kelebihannya yaitu didalam isi modul, terdapat instruksi praktikum berdasarkan indikator keterampilan generik sains. Sehingga mahasiswa diharapkan lebih terarah tujuan yang ingin dicapai dalam praktikum.

KESIMPULAN

Modul Praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa berbasis Kemampuan Generik Sains yang dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap, yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Penelitian yang dilakukan terbatas hanya sampai pada tahap *Development* (Pengembangan) saja. Hal ini dikarenakan tidak terlaksananya kegiatan praktikum lapangan Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Sehingga peneliti tidak melakukan uji coba produk terhadap mahasiswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul praktikum Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa berbasis kemampuan generik sains telah memenuhi kriteria valid. Secara keseluruhan nilai yang didapatkan dalam kategori “Sangat Valid” ($>0,8$), sehingga dinyatakan memenuhi kriteria kevalidan dan layak untuk diuji cobakan.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, S.R. *et al.* (2020) ‘Pengembangan Modul Praktikum Kimia Bahan Alam Berbasis Generik Sains: Isolasi Fenobarbiton Dari Kulit Batang Pohon Api-Api (*Avicennia marina*) The Development of Natural Chemistry Laboratory Work Module Based on Generic Science : Phenobarbitone Isolatio’. Available at: <https://doi.org/10.29303/cep.v3i2.1994>.

Almuharomah, F.A., Mayasari, T. and Kurniadi, E. (2019) ‘Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal “Beduk” untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir

- Kreatif Siswa SMP’, *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.20527/bipf.v7i1.5630>.
- Anwar, C. (2017) *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*. Yogyakarta: Diva Press
- Fajriyani. (2017) “Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Ilmu Fisika Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika.” *Skripsi S1*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Hamid, A. and Shalina, P. (2022) ‘Pengembangan Modul Praktikum Fisika Dasar I Berbasis Keterampilan Proses Sains’, 9(1), pp. 143–153.
- Handhita, E.T. *et al.* (2016) ‘Pengembangan Media Pembelajaran Materi Astronomi Berbasis Visual Novel Ren’Py’, *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 5(2), pp. 35–41. Available at: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej/article/view/13617>.
- Hasanah, I., Sarwanto, S. and Masykuri, M. (2018) ‘Pengembangan Modul Suhu dan Kalor Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA’, *Jurnal Pendidikan (Teori dan Praktik)*, 3(1), p. 38. Available at: <https://doi.org/10.26740/jp.v3n1.p38-44>.
- Imamora, M., Fitri, D.W. and Lizelwati, N. (2020) ‘Pengembangan Modul Gejala Pemanasan Global Berbasis Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Fisika Kelas XI SMAN 7 Sijunjung’, *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi*, 12(2), p. 51. Available at: <https://doi.org/10.31958/js.v12i2.2625>.
- Izetbigovic, M.A., Solfarina, , and Langitasari, I. (2019) ‘Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa’, *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 4(2), p. 164. Available at: <https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i2.6118>.
- Maftukh, D. (2019) “Pengembangan Modul IPBA Materi Sistem Bumi-Bulan Berbasis Integrasi Sains-Islam bagi calon Guru IPA di PTKI.” *Jurnal IAIN Jember*
- Pujani, N.M. (2014) ‘Pengembangan Perangkat Praktikum Untuk Meningkatkan Keterampilan Laboratorium Calon Guru Fisika’, *Seminar Nasional Riset Inovatif Ii*, 1(4), pp. 123–127.
- Ramadhan, A. *et al.* (2021) ‘Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Model Pembelajaran Self Directed Learning pada Mata Pelajaran Pengelasan’, *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran): Kajian dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 8(1), pp. 91–100. Available at: <https://doi.org/10.17977/um031v8i12021p091>.
- Retnawati, H. (2016) *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Prama Publishing.
- Selatan, S.J. (2019) ‘Edufisika : Jurnal Pendidikan Fisika Volume 4 Nomor 1 , Juni 2019’, 4.
- Setiawan, H.R., Rakhmadi, A.J. and Raisal, A.Y. (2021) ‘Pengembangan Media Ajar Lubang Hitam Menggunakan Model Pengembangan Addie’, *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), pp. 112–119. Available at: <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.112-119>.

Taufiq, I. and Agustito, D. (2021) 'Uji Kelayakan Modul Trigonometri Berbasis Ajaran Tamansiswa', *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), pp. 281–290. Available at: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.895>.

Zamista, A.A. (2019) 'Pengembangan Modul Fisika Berbasis Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif', *Curricula*, 4(2), p. 101. Available at: <https://doi.org/10.22216/jcc.2019.v4i2.3828>.