



THE DEVELOPMENT OF SCIENCE PRACTICUM MODULE INTEGRATED STEM ON BIOTECHNOLOGY TOPICS USING ETHNOSCIENCE APPROACH

Rafifah, S^{1 a)}, Putri, R.E¹

^{1,3}Science Education Department, Universitas Negeri Padang

a) E-mail : rahmahep@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

One of the efforts made to overcome the problems contained in practicum activities in schools is to design and develop a science practicum module integrated STEM using ethnosience approach. The STEM integrated practicum module is able to train student skills because students can experience the learning process directly. The use of the ethnosience approach in the practicum module can introduce facts and phenomena that can be explained scientifically. In general, the aim of this research is to produce an science practicum module integrated STEM using ethnosience approach that valid and practical to use. The type of research used is Research and Development (R&D). The research method used in the 3 stages of a the ADDIE, namely analysis, design, and development. The research instrument consisted of a validity and practicality test questionnaire. The results of the development stage indicate that the practicum module is valid with the validity test value given by the expert validator of 0,82. Practicum module in practical category with a questionnaire value of 0,89 teacher responses and 0,85 students responses. The results showed that science practicum module integrated STEM using ethnosience approach can be used with valid and practical categories.

© Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

Keywords: Science Practicum Module, STEM, Ethnosience, ADDIE.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu usaha sadar yang dilakukan dalam proses perubahan sikap dan akhlak seorang peserta didik menjadi lebih baik melalui pengajaran dan perbuatan yang mendidik. Pembentukan

kurikulum dapat dikatakan sebagai suatu usaha yang dilakukan pemerintah dalam membangun nilai dan mutu pendidikan bangsa Indonesia. Kurikulum 2013 sebagai kurikulum yang diterapkan saat ini dalam sistem pendidikan di Indonesia yang

merupakan bentuk dari hasil pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Diterapkannya kurikulum 2013 mengharuskan peserta didik untuk mencari tahu sendiri bukan diberitahu dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam ranah pengetahuan, sikap dan psikomotor dalam diri peserta didik.

Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ditingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau Madrasah Tsanawiyah (MTs) berdasarkan pada pedoman pengembangan kurikulum 2013 diterapkan secara terpadu bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu melainkan sebagai mata pelajaran *integrative science*. Makna keterpaduan dalam kegiatan pembelajaran IPA pada kurikulum 2013 ini yaitu dengan mengaitkan antara berbagai aspek dan materi pada Kompetensi Dasar (KD) IPA sehingga menghasilkan suatu tema atau beberapa tema pembelajaran yang saling berkaitan (Kemendikbud, 2013).

Kegiatan belajar mengajar dapat dikatakan berkualitas apabila proses dalam penyampaian ilmu pengetahuan dari guru kepada peserta didik berjalan efektif dan efisien. Hal tersebut dapat dicapai dengan menggunakan komponen-komponen dalam kegiatan belajar yang memadai, salah satunya yaitu dengan menggunakan komponen sumber belajar seperti modul yang merupakan bagian dari bahan ajar sebagai sumber belajar. Modul dalam pembuatannya dirancang secara sistematis dan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti oleh peserta didik dengan tujuan dalam penggunaannya, modul dapat dijadikan sebagai suatu alat untuk mendorong peserta didik belajar secara mandiri (Tim Direktorat Tenaga Kependidikan, 2008). Pada kenyataannya setiap peserta didik tetap membutuhkan

bimbingan dari seorang guru sebagai pendidik, terlebih pada saat dihadapkan sebuah materi pembelajaran yang kurang dimengerti, namun modul yang berkategori baik dapat berperan dalam memberikan kemudahan berupa solusi saat peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar menggunakan modul tersebut.

Perkembangan pesat mata pelajaran IPA saat ini tidak terlepas dari penggunaan strategi dan pendekatan pembelajaran serta metode ilmiah dalam penerapannya. Kegiatan praktikum sebagai metode ilmiah dalam proses pembelajaran mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati sebuah fenomena yang terjadi dan berdampak pada pemberian pengalaman secara langsung sehingga peserta didik mampu memahami materi yang dipelajari dengan lebih baik. Menurut Subiantoro (2010) Pembelajaran IPA sangat berkaitan dengan penerapan metode praktikum, hal ini dikarenakan dalam kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum diperoleh proses pengetahuan secara ilmiah pada diri peserta didik sehingga berdampak pada meningkatnya keterampilan proses sains dan pengembangan sikap ilmiah yang dimiliki peserta didik. Pelaksanaan kegiatan praktikum di sekolah memiliki beberapa kendala yang ditemukan, seperti yang dijelaskan oleh Rustaman (2003) bahwa terdapat beberapa kendala yang terjadi saat pelaksanaan praktikum, yaitu (1) pemilihan metode pembelajaran yang kurang efektif; (2) adanya keterbatasan pada waktu yang dimiliki saat proses kegiatan praktikum dilaksanakan; (3) keterbatasan jumlah tenaga laboran; (4) jumlah ruangan dan fasilitas laboratorium yang tidak memadai dan (5) ketersediaan petunjuk praktikum yang terbatas. Dalam mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan pengintegrasian pada bahan

ajar yang digunakan saat kegiatan praktikum seperti modul praktikum yang dapat diintegrasikan dengan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu mengaitkan ilmu pengetahuan dengan kehidupan sesungguhnya di dunia pendidikan yakni dengan menggunakan pendekatan STEM yang terdiri dari aspek sains (*science*), teknologi (*technology*), teknik (*engineering*), dan matematika (*mathematics*) yang kemudian diimplementasikan dalam bentuk modul praktikum terintegrasi STEM. Menurut Septiani (2016) Pendekatan pembelajaran STEM dalam proses pembelajaran dapat melatih ranah kognitif, keterampilan, maupun afektif dalam diri peserta didik. Hal ini dikarenakan penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM tidak hanya dipelajari secara teori, tetapi juga secara praktik di lapangan sehingga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merasakan langsung proses pembelajaran yang sebenarnya.

Upaya untuk dapat menjadikan modul praktikum terintegrasi STEM sebagai wadah dalam menemukan, mengembangkan dan membangun pengetahuan peserta didik sendiri yakni dapat dengan menggunakan pendekatan *etnosains* ke dalam modul praktikum. Hal ini dikarenakan penggunaan pendekatan *etnosains* mampu mengenalkan fakta dan fenomena alam yang berkembang di lingkungan masyarakat dan kemudian dikaitkan dan dijelaskan secara ilmiah sebagai ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk membimbing peserta didik dalam menemukan dan membangun pengetahuan yang dimiliki peserta didik. Pendekatan *etnosains* pada dasarnya dapat dipadukan dalam pembelajaran IPA, baik dalam pembelajaran diskusi ataupun dalam kegiatan praktikum sederhana. Diharapkan dengan adanya bahan ajar berupa modul praktikum

terintegrasi STEM dengan pendekatan *etnosains* ini mampu mendorong keterampilan sains beserta peningkatan pemahaman yang dimiliki peserta didik setelah digunakan pada saat proses pembelajaran dengan metode praktikum.

Berdasarkan hasil observasi yang sudah dilakukan dengan teknik wawancara bersama beberapa guru di SMP Negeri 16 Padang didapatkan bahwa pengembangan bahan ajar berupa modul praktikum yang mengintegrasikan aspek-aspek STEM dan pendekatan *etnosains* belum pernah dilakukan sebelumnya dan kegiatan praktikum dilakukan selama ini dengan menggunakan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang diterbitkan oleh Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA Pemerintah Kota Padang. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa guru bidang studi IPA telah mengaitkan pembelajaran IPA dengan *etnosains* atau lebih tepatnya dengan kearifan lokal yang ada pada masyarakat meskipun penjelasan kearifan lokal tersebut belum dikaitkan dengan ilmu pengetahuan secara ilmiah untuk diketahui kebenarannya.

Materi pembelajaran IPA yang sangat erat kaitannya dengan *etnosains*, kearifan lokal, konsep budaya, alam dan proses pembelajarannya menuntut keterampilan sains peserta didik melalui kegiatan praktikum, materi tersebut yaitu materi bioteknologi. Materi bioteknologi merupakan salah satu materi yang menarik dikarenakan dalam penerapannya sangat dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, materi bioteknologi termasuk ke dalam ilmu dasar yang bersifat abstrak sehingga diperlukan pemahaman yang baik untuk dapat memahaminya dan dengan adanya kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum dalam pembelajaran

materi bioteknologi diharapkan dapat membantu dalam memperjelas pemahaman konsep materi bioteknologi yang dimiliki peserta didik dikarenakan dalam kegiatan praktikum peserta didik dapat melakukan sebuah pengamatan secara mandiri, mengikuti suatu proses pengamatan, mengenali dan menganalisis suatu objek, membuktikan dan menarik kesimpulan dalam kegiatan praktikum yang telah dilakukan.

Berdasarkan penguraian latar belakang tersebut, maka peneliti merasa penting adanya pengembangan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi aspek-aspek STEM yakni aspek *science*, teknologi, *engineering*, dan matematika serta terdapat penggunaan pendekatan *ethosains* di dalamnya. Diharapkan dengan adanya pengembangan modul praktikum IPA terpadu ini dapat menjadi bahan ajar yang valid dan praktis untuk digunakan di sekolah khususnya pada saat proses pembelajaran dengan metode praktikum. Dengan demikian, peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul “Pengembangan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethosains*”.

TUJUAN PENELITIAN

Berikut tujuan dalam penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Menghasilkan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethosains* yang valid.
2. Menghasilkan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethosains* yang praktis.

METODE

Penelitian yang telah dilakukan termasuk pada jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model pengembangan ADDIE yang digunakan dalam penelitian ini pada dasarnya meliputi lima tahapan, yaitu: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan biaya maka, penelitian ini hanya dilakukan sampai dengan tahapan ketiga dalam model pengembangan ADDIE. Berikut penjelasan dari tahapan ADDIE yang telah diterapkan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Menurut Arkun (2008), tahap analisis merupakan suatu proses deskripsi tentang suatu yang akan diajarkan atau dikembangkan dan menjadi dasar dari tahapan-tahapan selanjutnya. Pada tahap analisis, dilakukan suatu penentuan kebutuhan dan perbedaan antara sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pada tahap ini dilakukan beberapa bagian dari tahap analisis seperti analisis kebutuhan (*needs assesment*), analisis pada karakteristik peserta didik serta analisis materi pembelajaran.

2. Tahap Desain (*Design*)

Berdasarkan hasil dari tahap analisis kebutuhan, peserta didik dan materi, maka dilakukan perancangan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethosains* dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Perancangan modul praktikum bertujuan untuk mampu menghasilkan modul praktikum yang mampu memenuhi kebutuhan peserta didik dalam menemukan konsep pada topik bioteknologi, serta mempermudah peserta didik untuk dapat melakukan kegiatan praktikum secara mandiri.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan dalam penelitian bertujuan untuk menghasilkan suatu produk bahan ajar berupa modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *etosains* yang valid dan praktis berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji validitas dan uji praktikalitas. Tahapan pengembangan yang dimaksud meliputi:

a) Uji Validitas Modul Praktikum

Pada uji validitas modul praktikum dalam penelitian ini dilakukan oleh 3 orang dosen sebagai validator ahli untuk memberikan penilaian melalui angket uji validitas yang berisikan beberapa pernyataan yang meliputi komponen penyajian, kelayakan isi, kebahasaan, kegrafisan, dan muatan STEM beserta muatan *etosains*. Pemberian masukan dan saran yang berasal dari validator ahli akan digunakan sebagai bahan perbaikan dalam perbaikan modul praktikum yang telah dirancang. Langkah-langkah dalam uji validitas modul praktikum yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Peneliti meminta kesediaan dosen sebagai validator ahli untuk memberikan penilaian pada modul praktikum yang sudah dirancang dengan menggunakan angket uji validitas.
- 2) Peneliti memperbaiki modul praktikum berdasarkan dengan saran dan masukkan yang diberikan oleh validator ahli.

b) Uji Praktikalitas Modul Praktikum

Pada pertimbangan pratikalitas suatu produk modul praktikum dapat dilihat dalam komponen penilaian mudah dipahami, menarik, dan manfaat dari modul praktikum itu sendiri. Pada penelitian ini, praktikalitas modul praktikum dapat diketahui dari respon yang bersumber dari 3 orang guru dan beberapa peserta didik SMP Negeri 16 Padang kelas IX. Pada tahap uji praktikalitas

modul praktikum yang telah dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Peneliti memberikan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *etosains* kepada guru bidang studi IPA dan peserta didik.
- 2) Peneliti memberikan petunjuk singkat tentang penggunaan modul praktikum.
- 3) Peneliti meminta kesediaan guru dan peserta didik untuk memberikan penilaian beserta kritik atau sarannya melalui angket uji praktikalitas yang berisi beberapa pernyataan terkait modul praktikum.

Hasil penelitian dari tahap pengembangan yang diperoleh akan dideskripsikan dengan menggunakan teknik analisis data formula *moment kappa* dengan langkah-langkah yang telah dilakukan sebagai berikut ini:

- a) Memberikan skor untuk setiap item jawaban yang diberikan seperti berikut:

Tabel 1. Skor Angket Uji Validitas dan Uji Praktikalitas.

Jawaban	Sangat Setuju (SS)	Setuju (S)	Tidak Setuju (TS)	Sangat Tidak Setuju (STS)
Skor	4	3	2	1

- b) Menjumlahkan skor-skor yang diberikan pada setiap item pernyataan.
- c) Mengolah skor menggunakan formula *moment kappa* (k) sehingga diperoleh nilai *kappa* (k).

$$k = \frac{\rho_o - \rho_e}{1 - \rho_e} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

k = *Moment Kappa* yang menunjukkan validitas dan praktikalitas produk

ρ_o = Proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara:

$$\rho_o = \frac{\text{Jumlah nilai total yang diberikan}}{\text{Jumlah nilai maksimal}}$$

ρ_e = Proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara:

$$\rho_e = \frac{\text{Jumlah nilai maksimal} - \text{jumlah nilai total yang diberikan}}{\text{Jumlah nilai maksimal}}$$

- d) Mengkonversi nilai formula *moment kappa* (k) pada kategori yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori keputusan berdasarkan formula *Moment Kappa* (k)

Interval	Kategori
0,81 - 1,00	Sangat Tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Sedang
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat Rendah
$\leq 0,00$	Tidak Valid

(Sumber: Boslaugh, 2008)

Berdasarkan kategori pada penilaian uji validitas dan praktikalitas yang terdapat pada Tabel 2 maka, dapat dijelaskan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *etosains* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dikatakan valid dan praktis jika mempunyai nilai $\geq 0,00$. Namun, jika didapatkan nilai uji validitas dan praktikalitas pada pengembangan modul praktikum $\leq 0,00$ maka, modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *etosains* akan diperbaiki dan kemudian dilakukan kembali uji validitas dan uji praktikalitas oleh peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada tahapan penelitian ini diawali dengan tahap analisis yang meliputi tahap analisis kebutuhan, peserta didik dan materi yang kemudian dilanjutkan pada tahap perancangan modul praktikum dan diakhiri pada tahap pengembangan modul praktikum.

Berikut deskripsi dari hasil pengumpulan data penelitian yang telah dilakukan, yaitu:

1. Hasil Analisis

Pada tahap analisis dalam pengembangan modul praktikum ini terdiri dari analisis kebutuhan, analisis peserta didik dan analisis materi. Berikut penjabaran hasil dari tahap analisis yang telah dilakukan, yaitu:

a. Hasil Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini dilakukan tahap analisis kebutuhan yang meliputi analisis performa, analisis standar kelulusan (SKL), analisis kesulitan belajar dan analisis materi pembelajaran IPA. Hasil dari analisis kebutuhan dapat dijabarkan sebagai berikut:

1) Analisis Performa

Hasil analisis performa yang telah dilakukan, didapatkan bahwasanya masih perlu adanya peningkatan pada indikator prasarana pendidikan yakni dengan lebih memanfaatkan laboratorium dalam kegiatan praktikum untuk beberapa konsep materi IPA, seperti materi pencemaran lingkungan, cahaya dan alat optik serta materi bioteknologi.

2) Analisis SKL

Berdasarkan hasil analisis SKL, didapatkan indikator yang menjadi perhatian yang berada pada aspek pengetahuan yakni pada sebagian peserta didik masih kurang memiliki pemahaman konseptual dan prosedural yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Selain itu, pada aspek keterampilan terdapat beberapa indikator yang perlu ditingkatkan seperti pada keterampilan peserta didik dalam menggunakan teknologi terbaru dan alat laboratorium.

3) Analisis Kesulitan Belajar

Berdasarkan analisis kesulitan belajar didapatkan pada sub variabel aspek bahan ajar yang digunakan peserta didik sudah

termasuk ke dalam kategori sangat baik, namun didapatkan sebagian peserta didik belum mampu menyelesaikan persoalan IPA yang terdapat pada bahan ajar. Pada aspek metode pembelajaran sebagai penunjang proses pembelajaran juga sudah termasuk dalam kategori sangat baik, akan tetapi masih terdapat indikator yang perlu untuk ditingkatkan seperti diperlukannya penggunaan metode pembelajaran yang dapat mendorong keterampilan peserta didik dalam melakukan analisis suatu permasalahan dalam materi pembelajaran.

4) Analisis Materi Pembelajaran IPA

Berdasarkan hasil analisis materi pembelajaran IPA didapatkan indikator pada aspek bioteknologi yang menjadi perhatian dikarenakan indikator yang menjelaskan bahwa guru membutuhkan suatu bahan ajar alternatif untuk mempelajari materi bioteknologi yang lebih menarik dengan menduduki persentase tertinggi dibandingkan dengan indikator pada aspek materi lainnya.

b. Hasil Analisis Peserta Didik

Pada tahap analisis peserta didik dilakukan dengan tujuan agar mendapatkan informasi terkait karakteristik yang dimiliki peserta didik melalui angket analisis peserta didik. Analisis untuk mengetahui karakteristik peserta didik yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek seperti aspek minat, aspek sikap ilmiah, aspek motivasi belajar, aspek gaya belajar dan aspek kemampuan berpikir. Berikut penjabaran dari hasil analisis peserta didik yang telah dilakukan, yaitu:

1) Hasil Analisis Aspek Minat Peserta Didik

Berdasarkan analisis peserta didik pada aspek minat didapatkan bahwasanya indikator perasaan senang terhadap pelajaran pelajaran memiliki nilai persentase yang

cukup tinggi dibandingkan indikator partisipasi aktif dalam suatu kegiatan. Hal ini menjelaskan bahwasannya peserta didik sudah memiliki perasaan senang dalam belajar, namun dilihat dari hasil penilaian pada indikator partisipasi aktif didapatkan bahwasanya pada partisipasi aktif peserta didik masih tergolong rendah selama proses pembelajaran secara diskusi maupun praktikum.

2) Hasil Analisis Aspek Sikap Ilmiah Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis aspek sikap ilmiah peserta didik didapatkan bahwasanya masih terdapat beberapa dari sikap ilmiah peserta didik yang jarang ditunjukkan selama pembelajaran khususnya pada saat kegiatan praktikum berlangsung seperti sikap ingin tahu dan sikap *respect* peserta didik terhadap suatu data pengamatan.

3) Hasil Analisis Aspek Motivasi Belajar Peserta Didik

Hasil analisis peserta didik pada aspek motivasi belajar didapatkan bahwasanya peserta didik telah memiliki motivasi dalam belajar dan lingkungan sebagai tempat belajar peserta didik untuk mengikuti pembelajaran IPA sudah dalam keadaan yang nyaman dan kondusif, namun dilihat dari penilaian pada masing-masing pernyataan yang diberikan peserta didik didapatkan bahwasanya pada pemberian penghargaan berupa hadiah dari guru kepada peserta didik yang berprestasi selama proses pembelajaran yang dilaksanakan secara diskusi maupun praktikum masih terbilang cukup minim.

4) Hasil Analisis Aspek Gaya Belajar Peserta Didik

Hasil analisis peserta didik pada aspek gaya belajar didapatkan bahwasanya peserta didik lebih menyukai belajar materi

IPA dengan mendengarkan guru berceramah serta sebagian peserta didik juga belum terbiasa dalam memahami serta menganalisa secara detail gambar, video maupun objek IPA yang ada dalam lingkungan sekitar peserta didik. Selain itu, terdapat sebagian peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam mengulangi pengambilan data pengamatan pada saat kegiatan praktikum berlangsung.

5) Hasil Analisis Aspek Kemampuan Berpikir Peserta Didik

Hasil analisis peserta didik pada aspek kemampuan berpikir didapatkan bahwasanya peserta didik telah memiliki kemampuan dalam memprediksi suatu kekeliruan serta mencari solusi dalam suatu permasalahan yang mungkin terjadi selama proses pengambilan data praktikum. Namun, pada kemampuan peserta didik seperti pada saat merumuskan hipotesis serta membuktikannya untuk memperoleh suatu kesimpulan dan mempresentasikan hasil pengamatannya dalam bentuk argumen-argumen tentang materi IPA di hadapan teman-teman dan guru masih tergolong rendah sehingga dapat mengakibatkan kegiatan praktikum berjalan kurang maksimal.

c. Hasil Analisis Materi

Hasil analisis materi yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa materi pembelajaran IPA pada topik bioteknologi dapat dibedakan menjadi empat bagian yaitu terdiri atas fakta, konsep, prinsip serta prosedur dan terdapat kompetensi yang dibedakan atas sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pada materi bioteknologi mencakup beberapa tingkat kemampuan yakni sikap, pengetahuan dan keterampilan.

2. Hasil Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan perancangan pada modul praktikum IPA terpadu

terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *etnosains* dan dihasilkannya rancangan desain modul praktikum beserta instrumen yang digunakan yakni instrumen uji validitas dan praktikalitas modul praktikum berupa angket yang berisi beberapa pernyataan terkait modul praktikum yang dikembangkan.

Perancangan modul praktikum yang dibuat dengan menggunakan aplikasi *WPS Writer* dengan jenis tulisan yang digunakan yakni *Comic Sans MS*, *Kristen ITC*, *Broadway* dan *Calisto MT* dengan ukuran huruf yang digunakan sekitar 10,5 pt hingga 35 pt. Modul praktikum dilengkapi dengan beberapa komponen seperti sampul (*cover*), kegiatan praktikum, komponen pada aspek STEM dan komponen pada pendekatan *etnosains* yang ada di dalam kegiatan pembelajaran pada metode praktikum. Modul praktikum juga dilengkapi dengan beberapa komponen pendukung dalam penyajian kegiatan praktikum. Tampilan sampul modul praktikum yang telah dirancang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sampul (*cover*) modul praktikum.

Modul praktikum dirancang semenarik mungkin bertujuan untuk meningkatkan minat peserta didik dalam melakukan

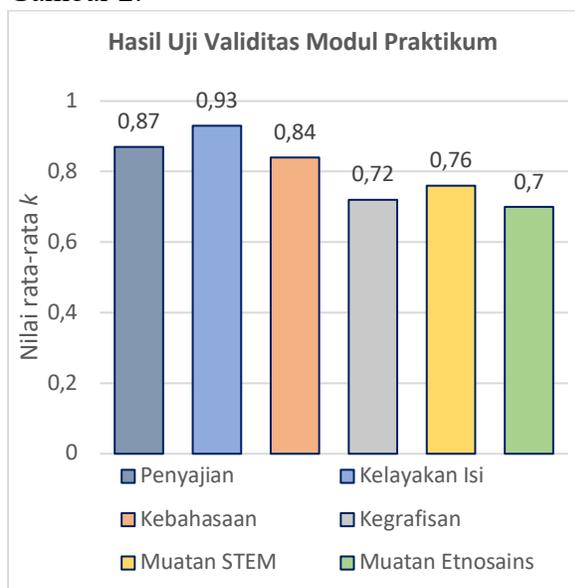
kegiatan praktikum, seperti pada sampul (*cover*) modul praktikum yang dibuat semenarik mungkin dan disertai juga dengan gambar pendukung yang mendeskripsikan tentang beberapa produk bioteknologi konvensional yang dikembangkan di dalam modul praktikum.

3. Hasil Pengembangan

Pada tahap pengembangan modul praktikum ini dilakukan penilaian terhadap modul praktikum yang telah dirancang melalui uji validitas dan uji praktikalitas. Berikut hasil dari uji validitas dan uji praktikalitas modul praktikum yang dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Hasil Uji Validitas Modul Praktikum

Berdasarkan hasil dari uji validitas modul praktikum yang telah diberikan oleh para validator ahli melalui instrumen validitas berupa angket uji validitas modul praktikum yang meliputi beberapa komponen di dalamnya yakni penyajian, kelayakan isi, kebahasaan, kegrafisan, muatan STEM dan muatan *ethnosains*. Penilaian dari hasil uji validitas modul praktikum dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Validitas Modul Praktikum.

Berdasarkan grafik hasil dari uji validitas modul praktikum yang telah ditampilkan, maka dapat diketahui hasil uji validitas modul praktikum dari keenam komponen penilaian seperti pada komponen penyajian modul praktikum dengan nilai 0,87 pada kategori kevalidan sangat tinggi, pada komponen kelayakan isi modul praktikum dengan nilai 0,93 pada kategori kevalidan sangat tinggi. Selain itu, terdapat komponen kebahasaan pada modul praktikum dengan nilai 0,72 pada kategori kevalidan tinggi. Kemudian komponen muatan STEM dan muatan *ethnosains* memiliki nilai uji validitas secara berturut-turut yakni 0,76 dan 0,70 dengan kategori kevalidan tinggi, sehingga didapatkan nilai rata-rata uji validitas modul praktikum dari keseluruhan komponen yaitu sebesar 0,82 dengan kategori kevalidan. Berdasarkan hasil dari uji validitas yang diberikan validator ahli maka, didapatkan kesimpulan bahwa modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethnosains* yang telah dihasilkan memiliki kategori valid dengan kategori kevalidan yakni sangat tinggi sehingga pengembangan modul praktikum dapat dikatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas modul praktikum.

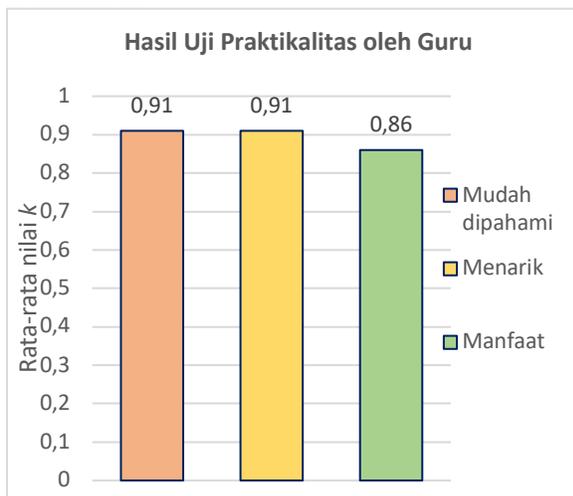
b. Hasil Uji Praktikalitas Modul praktikum

Tahap uji praktikalitas modul praktikum ini menggunakan instrumen praktikalitas berupa angket respon guru dan peserta didik yang sudah divalidasi terlebih dahulu oleh para validator ahli yang berisi beberapa pernyataan yang bertujuan untuk mengukur kepraktisan modul praktikum yang akan diberi penilaian kepraktisan oleh 3 orang guru dan 30 orang peserta didik SMP Negeri 16 Padang kelas IX. Berikut penilaian

dari hasil praktikalitas modul praktikum yang diberikan guru dan peserta didik dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru

Penilaian dari hasil uji praktikalitas modul praktikum yang diperoleh dari guru bidang studi IPA dapat dilihat pada Gambar 3.



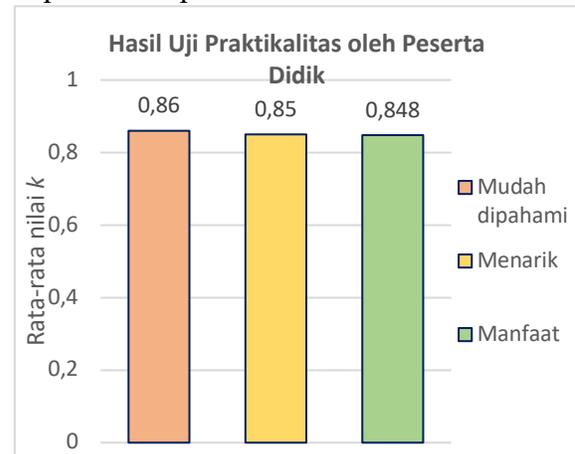
Gambar 3. Grafik Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru.

Berdasarkan grafik hasil uji praktikalitas yang diperoleh dari respon guru, maka dapat diketahui nilai uji praktikalitas modul praktikum dari ketiga komponen penilaian yakni pada komponen mudah dipahami dengan nilai 0,91 pada kategori kepraktisan sangat tinggi, pada komponen menarik dengan nilai 0,91 pada kategori kepraktisan sangat tinggi, sedangkan komponen manfaat modul praktikum dengan nilai 0,86 pada kategori kepraktisan sangat tinggi, sehingga didapatkan perolehan nilai rata-rata uji praktikalitas modul praktikum dari respon guru secara keseluruhan dari ketiga komponen dengan nilai 0,89 pada kategori kepraktisan sangat tinggi. Nilai *moment kappa (k)* tersebut menginformasikan bahwa modul praktikum yang dikembangkan telah memiliki manfaat

yang cukup besar bagi guru bidang studi IPA, salah satunya dengan meningkatkan peran guru sebagai fasilitator dalam menjelaskan konsep-konsep IPA yang kurang dipahami peserta didik.

2) Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik

Penilaian dari hasil uji praktikalitas yang diperoleh dari respon peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta Didik.

Berdasarkan grafik hasil dari uji praktikalitas modul praktikum yang diperoleh dari respon peserta didik terkait praktikalitas modul praktikum, dapat diketahui hasil uji praktikalitas modul praktikum dari ketiga komponen penilaian yakni pada komponen mudah dipahami dengan nilai 0,86 pada kategori kepraktisan sangat tinggi. Pada komponen menarik dengan nilai 0,85 pada kategori kepraktisan sedang sedangkan komponen manfaat modul praktikum dengan kategori kepraktisan sangat tinggi dengan nilai 0,848. Maka, didapatkan perolehan nilai rata-rata hasil uji praktikalitas modul praktikum yang diperoleh dari respon peserta didik secara keseluruhan dari ketiga komponen penilaian dengan nilai 0,85 pada kategori yakni kepraktisan sangat tinggi.

B. Pembahasan

1. Analisis (*Analysis*)

Pada pengembangan modul praktikum yang diawali dengan tahapan analisis yang terdiri dari tiga jenis analisis yakni analisis kebutuhan, analisis pada karakteristik peserta didik dan analisis materi pembelajaran. Pada dasarnya tahap analisis dalam penelitian ini dapat dikatakan suatu proses deskripsi untuk menentukan sebuah tindakan yang dilakukan dan sebagai pondasi dari semua langkah-langkah yang ada (Arkun, 2008).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dalam penelitian ini didapatkan bahwa masih rendahnya pemanfaatan laboratorium dalam kegiatan praktikum untuk beberapa konsep materi IPA, dibutuhkan peningkatan pada aspek pengetahuan dan keterampilan peserta didik, diperlukan penerapan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan dalam diri peserta didik seperti pada saat menganalisis suatu permasalahan. Selain itu, didapatkan juga bahwasanya guru bidang studi IPA menginginkan suatu bahan ajar alternatif yang dapat digunakan untuk mempelajari materi dengan lebih menarik minat peserta didik khususnya pada kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum.

Pada hasil analisis peserta didik yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwasanya pada partisipasi aktif yang dimiliki peserta didik selama proses pembelajaran secara diskusi maupun praktikum masih terbilang rendah, terdapat beberapa sikap ilmiah yang jarang ditunjukkan peserta didik, pemberian penghargaan berupa hadiah dari guru kepada peserta didik yang berprestasi masih terbilang cukup minim. Selain itu, dapat diketahui juga bahwa terdapat sebagian peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mengulangi pengambilan data

pengamatan pada saat kegiatan praktikum berlangsung dan kemampuan peserta didik pada saat merumuskan hipotesis serta membuktikannya untuk memperoleh sebuah kesimpulan dan mempresentasikan hasil penalarannya dalam bentuk argumen-argumen terkait materi IPA di hadapan teman-teman dan guru masih tergolong rendah sehingga dapat mengakibatkan kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum berjalan kurang maksimal, sedangkan hasil dari analisis materi topik bioteknologi didapatkan pembagian pada materi bioteknologi menjadi empat bagian yaitu terdiri atas fakta, konsep, prinsip serta prosedur dan terdapat kompetensi yang dibedakan atas sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pada materi bioteknologi mencakup beberapa tingkat kemampuan yakni pada tingkat kemampuan sikap yang dimulai dari A₁ hingga A₅, tingkat kemampuan pengetahuan yang dimulai dari C₁ hingga C₄ dan untuk tingkat kemampuan keterampilan yang dimulai dari P₁ hingga P₄.

Berdasarkan beberapa penjabaran dari tahap analisis yang telah dilakukan dan untuk meminimalisir permasalahan-permasalahan yang telah ditemukan di lapangan, maka perlu adanya pengembangan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada materi bioteknologi dengan pendekatan *etnosains*.

2. Perancangan (*Design*)

Berdasarkan tahap analisis kebutuhan, analisis peserta didik dan materi, selanjutnya dilakukan tahap perancangan modul praktikum dan kemudian dilakukan tahap pengembangan modul praktikum. Menurut Mulyatiningsih (2012) dalam pengembangan suatu produk, tahap perancangan perangkat harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum dilakukan pengembangan perangkat.

Modul praktikum dilengkapi dengan beberapa komponen yang terdiri dari sampul (*cover*) modul praktikum, identitas pemilik, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, beserta daftar tabel, petunjuk penggunaan modul praktikum, tata tertib umum praktikum, pengenalan alat laboratorium, tinjauan kompetensi peserta didik, keterpaduan topik bioteknologi, topik bioteknologi terintegrasi STEM, kegiatan praktikum, beberapa fitur yang berfungsi sebagai informasi pendukung terkait kegiatan praktikum dan modul praktikum juga dilengkapi dengan format laporan, daftar pustaka, glosarium dan biografi penyusun.

Perancangan modul praktikum dari sampul hingga isi modul praktikum dibuat dengan menggunakan aplikasi *WPS Writer* dengan tulisan yang beragam dengan pemberian warna pada modul praktikum yang didominasi warna kuning dan *navy*. Modul praktikum juga disertai beberapa gambar pendukung yang dapat mendeskripsikan tentang beberapa produk bioteknologi konvensional yang dikembangkan di dalam modul praktikum.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan yang telah dilakukan ini terdiri atas dua tahapan yakni tahap uji validitas dan uji praktikalitas modul praktikum. Pada tahap uji validitas yang dilakukan oleh validator ahli yakni 3 orang dosen Jurusan IPA FMIPA UNP yang akan memberikan penilaiannya terhadap validitas dari modul praktikum yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji validitas yang telah diolah dengan menggunakan salah satu teknik analisis data yaitu formula *moment kappa (k)* yang memiliki kategori valid jika hasil uji validitas yang didapatkan $\geq 0,00$ dan dapat dikatakan tidak valid jika hasil uji validitas yang didapatkan $\leq 0,00$. Hasil uji validitas modul

praktikum yang berasal dari nilai uji validitas keseluruhan komponen dengan nilai 0,82 dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Hasil uji validitas tersebut menunjukkan bahwa modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethnosains* yang telah dihasilkan sudah dalam kategori valid dan dapat digunakan pada tahap selanjutnya yakni tahap praktikalitas modul praktikum.

Pada tahap uji praktikalitas modul praktikum yang dilakukan uji praktikalitas pada peserta didik SMP Negeri 16 Padang kelas IX dan diberikan juga kepada 3 orang guru bidang studi IPA dengan tujuan untuk mendapatkan penilaian pada kepraktisan modul praktikum yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil uji praktikalitas yang meliputi beberapa komponen penilaian di dalamnya, maka didapatkan nilai rata-rata pada uji praktikalitas dengan nilai 0,89 pada kategori kepraktisan sangat tinggi sedangkan hasil uji praktikalitas yang didapatkan dari respon peserta didik berkategori sangat tinggi dengan nilai 0,85. Hal ini menunjukkan modul praktikum yang telah dikembangkan sudah mencakup beberapa komponen penilaian kepraktisan di dalamnya sehingga dapat dikatakan bahwasanya modul praktikum yang dikembangkan dapat mudah dipahami, memiliki penampilan yang menarik dan bermanfaat sehingga modul praktikum dapat digunakan secara praktis pada kegiatan praktikum di sekolah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini dihasilkan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethnosains* yang valid.

2. Pada penelitian ini dihasilkan modul praktikum IPA terpadu terintegrasi STEM pada topik bioteknologi dengan pendekatan *ethnosains* yang praktis.

DAFTAR PUSTAKA

- Arkun, Selay, Buket. A. 2008. *A Study on the development process of a multimedia learning according to the ADDIE model and students' opinions the multimedia learning environment*. Ankara: An Online Journal Pulished of University of Barcelona.
- Agung. W, Subiantoro, A. 2010. Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA. Prosiding, Kegiatan PPM “Pelatihan Pengemangan Praktikum IPA Berbasis Lingkungan” bagi guru-guru MGMP IPA SMP Kota Yogyakarta. Yogyakarta: MGMP Yogyakarta.
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Metodologi Penelitian Terapan*. Yogyakarta: Alfabeta.
- Rustaman, Nuryani. 2003. Strategi Belajar Mengajar Biologi Edisi Revisi. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi. FPMIPA UPI.
- Septiani, A. 2016. *Penerapan Asesmen Kinerja dalam Pendekatan Stem (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Mengungkap Keterampilan Proses Sains. Isu-Isu Kontenporer sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kemendikbud. 2013. *Permendikud No. 64 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tim Direktorat Tenaga Pendidikan. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta.