

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Hasil Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Pamotan kelas VIII C. Produk yang dikembangkan berupa modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* untuk menumbuhkan literasi sains peserta didik pada materi zat aditif dan zat adiktif. Selama tahap pengembangan, peneliti melakukan berbagai tahap dalam mengembangkan produk sebelum divalidasi oleh validator ahli/materi, desain, praktisi, dan uji coba skala kecil terhadap peserta didik terutama pada bagian NOS yang menjadi salah satu acuan dalam suatu pengembangan modul pembelajaran agar dapat membantu peserta didik dalam suatu proses pembelajaran.

Modul pembelajaran IPA Berorientasi *Nature of Science (NOS)* yang telah disusun dilakukan berbagai revisi berdasarkan saran dosen pembimbing pada bagian NOS yang dikembangkan. Setelah dilakukan berbagai revisi oleh pengembang berdasarkan hasil konsultasi, produk kemudian akan divalidasi oleh 3 orang validator yaitu dosen ahli media, dosen ahli materi, dan satu orang guru mata pelajaran IPA, serta 10 orang peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Pamotan sebagai subjek uji coba terbatas.

Uji kelayakan modul pembelajaran ini telah dilakukan dengan menggunakan lembar validasi yang terdapat dua data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berisi pernyataan-pernyataan tertulis untuk menentukan tingkat kelayakan produk hasil pengembangan sedangkan data kualitatif berisi tanggapan dan saran perbaikan. Pengembangan modul ini bertujuan untuk memperoleh bahan ajar yang layak, produk hasil

pengembangan ini diharapkan dapat dimanfaatkan dalam upaya untuk mengembangkan dan meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. Berdasarkan hasil validasi modul oleh validator ahli isi/materi dan validator ahli didapatkan hasil sebagai berikut: hasil analisis oleh ahli media modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* secara keseluruhan memiliki skor 39 dari skor maksimal 40 dan persentase skor yang diperoleh 97,5% dengan kategori kualitas “Sangat Baik” dan berdasarkan analisis oleh ahli Materi modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* secara keseluruhan memiliki skor 48 dari skor maksimal 60 dan persentase skor yang diperoleh 80% dengan kategori kualitas “Sangat Baik”.

Hasil penelitian yang dilakukan yaitu mengembangkan suatu produk berupa bahan ajar modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada materi zat aditif dan zat adiktif kelas VIII SMP/MTS semester genap. Bahan ajar yang dihasilkan digunakan untuk meningkatkan minat belajar, pemahaman konsep, dan hasil belajar kognitif peserta didik. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)* mengikuti model pengembangan 4D Thiagarajan yang telah dimodifikasi menjadi 3 tahap yaitu tahap Pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*). Masing-masing tahapan merupakan proses berkesinambungan sehingga menghasilkan produk akhir yang layak. Berikut adalah penjelasan data hasil pengembangan media untuk masing-masing tahapan:

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian ini mencakup fakta dan serangkaian kebutuhan dalam pembelajaran IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Pamotan. Pada tahap ini dilakukan kajian pustaka dan kebutuhan peserta didik, meliputi analisis awal, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep dan perumusan tujuan Pembelajaran. Didapatkan Kisi-kisi

komponen bahan ajar modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* untuk menumbuhkan pemahaman konsep dan hasil belajar kognitif peserta didik SMP/ MTs pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kisi-kisi Komponen Bahan Ajar Modul

Tahap	Hasil
Analisis awal-akhir	Kondisi hasil belajar kognitif peserta didik di Indonesia masih rendah ¹ Banyak terjadi miskonsepsi pada konsep IPA.
Analisis peserta didik	Penggunaan modul IPA berorientasi <i>Nature of Science (NOS)</i> menjadi pilihan yang tepat untuk pembelajaran.
Analisis tugas	Kebutuhan akan hakikat sains meliputi karakter kreatif, penanaman sains dalam bidang sosial dan budaya, metode ilmiah, observasi, dan inferensi.
Analisis konsep	Diperlukan pemahaman unsur NOS: bersifat tentative, peran kreatif, subjektivitas sains, berbasis pengalaman, sosial budaya, perbedaan antara teori dan hukum, sifat alami dari pengamatan & kesimpulan ²
Perumusan Tujuan Pembelajaran	Melalui pembelajaran modul IPA Berorientasi <i>Nature of Science(NOS)</i> pada materi zat aditif dan zat adiktif peserta didik mampu:

¹ OECD, "PISA 2018 Results"; OECD, "Indonesia What 15-Year-Old Students in Indonesia Know and Can Do Figure 1 . Snapshot of Performance in Reading , Mathematics and Science."

² Subaeri, dkk. *Pendekatan Sainstifik dan Mengeksplisitkan Hakikat Sains*. Malang:Pasca Sarjana Universitas Negeri Malang, 2016

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian zat aditif dan zat adiktif 2. Menjelaskan berbagai macam bahan aditif yang sering dipakai pada produk makanan. 3. Menjelaskan daftar nama-nama bahan aditif pada suatu produk bahan makanan. 4. Membedakan bahan adiktif bukan narkotika dan psikotropika dan zat adiktif narkotika. 5. Menjelaskan pengaruh zat adiktif terhadap kesehatan serta penyalahgunaannya dalam kehidupan sehari-hari.
--	--

1) Analisis awal

Analisis awal dari penelitian pengembangan ini yaitu menemukan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran IPA. Berikut beberapa hasil observasi kelas dan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di SMP. Dalam hal ini pengkajian pengkajian meliputi kurikulum dan permasalahan yang ada di lapangan sehingga dibutuhkan solusi yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Pada tahap analisis penelitian ini peneliti melakukan observasi di sekolah untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Sekolah yang dijadikan penelitian yaitu SMP Negeri 1 Pamotan. Pelaksanaan observasi pada 11 April 2021 pukul 08.00 di kelas VIII C. Selain observasi secara langsung peneliti juga

melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran IPA. Adapun format dan hasil obeservasi secara rinci terdapat pada tabel 4.2. Data hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Hasil Wawancara Identifikasi dan Potensi Masalah

No.	Identifikasi	Kondisi Lapangan
1.	Karakteristik Materi	Zat aditif dan zat adiktif adalah materi yang membutuhkan peran peserta didik dalam pembelajaran, karena banyaknya peserta didik yang mengkonsumsi jajanan kemasan sembarangan.
2.	Bahan Ajar	Bahan ajar yang digunakan adalah diktat
3.	Sarana dan Prasarana sekolah	setiap kelas sudah dilengkapi dengan LCD, TV, Laboratorium biologi, kimia, fisika, lab bahasa Indonesia, lab bahasa jawa, lab kmputer dan perpustakaan
4.	Media pembelajaran	Proyektor
5.	Kondisi guru dan peserta didik	Kondisi guru adalah materi zat aditif dan zat adiktif yang terdapat dalam diktat kurang lengkap. Kondisi peserta didik ramah, sopan, rasa ingin tahu tinggi dan suka dengan hal yang membuat mereka berkreasi

2) Analisis peserta didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik. Berdasarkan hasil observasi peserta didik, karakteristik peserta didik di SMP Negeri 1 Pamotan khususnya kelas VIII memiliki respon pasif. Sebagian peserta didik tidak antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Peserta didik tidak fokus terhadap materi yang disampaikan guru tetapi cenderung aktif ketika menonton video. Peserta didik juga ada yang terlihat melihat jam dinding, menguap berkali-kali, bahkan ada yang sibuk mengobrol dengan teman sebangkunya. Dari penjabaran tersebut, dapat dikatakan bahwa minat belajar peserta didik khususnya pada mata pelajaran IPA masih rendah.

Sebagian besar responden menyatakan bahwa kesulitan memahami materi karena cara mengajar guru yang terlalu cepat dan kurang menarik. 100% dari jumlah peserta didik menyatakan bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar alternative yang menarik, terdapat hakikat sains untuk menambah wawasan mereka yang mampu menjelaskan materi, dan memuat kreativitas agar peserta didik dapat memahami materi zat aditif dan zat adiktif dengan mudah.

Berdasarkan uraian di atas, maka dikembangkan bahan ajar modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)*. Bahan ajar diharapkan mampu meningkatkan minat belajar dan hasil belajar kognitif peserta didik.

3) Analisis Tugas

Tahap analisis tugas peneliti merinci tugas isi materi bahan ajar secara garis besar dari Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang diambil dari silabus yang digunakan di SMP Negeri 1 Pamotan. Materi

yang digunakan untuk penelitian ini yaitu zat aditif dan zat adiktif. Tugas dalam pembelajaran ini berupa tugas-tugas dalam modul dari setiap langkah-langkah pembelajaran sintaks *Nature of Science(NOS)* dan evaluasi yang dianalisis berdasarkan tujuan pembelajaran yang tercantum pada rencana pelaksanaan pembelajaran dengan materi zat aditif dan zat adiktif.

4) Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk menjabarkan fakta-fakta serta mengidentifikasi konsep-konsep yang terkait dengan materi pokok. Konsep-konsep tersebut disusun secara sistematis dan rinci yang kemudian dicantumkan ke dalam bahan ajar, yaitu terdapat pemahaman unsur NOS: bersifat tentative, peran kreatif, subjektivitas sains, berbasis pengalamannya, sosial budaya, perbedaan antara teori dan hukum, sifat alami dari pengamatan & kesimpulan.

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran yaitu proses konversi hasil analisis tugas dan konsep, yaitu perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan SK dan KD yang tercantum dalam kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013 dan konsep-konsep hasil identifikasi pada materi zat aditif dan zat adiktif. Tujuan pembelajaran yang dihasilkan mendasari penyusunan tes evaluasi.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perencanaan (*design*) dihasilkan rancangan media. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang media yang dikembangkan.³

³ Agus dan Luthfiyah, "Pengembangan Buku siswa Untuk Meningkatkan Proses dan Hasil Belajar Kompetensi Dasar Comflake Cookies Pada Siswa Tunagrahita. Sma-Lb Negeri Gedangan" Sidoarjo vol.2.no.1(2013):hal. 12-13.

Hasil rancangan media didapatkan kisi-kisi modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik SMP/ MTs, maka pada tahap perancangan ini dikembangkan draft awal Modul IPA. Draft awal modul IPA disusun berdasarkan sintak pembelajaran *Nature of Science (NOS)*⁴. Pada draft ini dilakukan pembagian topik berdasarkan sintak *Nature of Science (NOS)* ke dalam 4 pertemuan. Sintak *Nature of Science (NOS)* hanya dilaksanakan pada 3 pertemuan, pada pertemuan ke 4 yaitu Evaluasi. Detail kegiatan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Perencanaan Desain Modul IPA Berorientasi *Nature of Science (NOS)*

Step Nature Of Science (NOS)	Aktivitas
Pertemuan 1 (Daring) Diberikan sebuah artikel	
1. Background Readings	Peserta didik diberikan sebuah artikel atau bacaan mengenai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan materi yaitu zat aditif dan zat adiktif
2. Case Study Discussion	Peserta didik mengembangkan pemahaman dengan mengerjakan soal “Mari Selidiki” halaman 9
	Peserta didik melaksanakan prosedur kegiatan

⁴ Sutaphan and Yuenyong, “STEM Education Teaching Approach : Inquiry from the Context Based STEM Education Teaching Approach : Inquiry from the Context Based.”

	berdasarkan fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar dengan mengerjakan hasil laporan halaman 12-13.
Pertemuan 2 (Daring) Memahami materi pembelajaran zat aditif dan zat adiktif	
3. Inquiry Lesson	Peserta didik diminta untuk memahami materi pembelajarannya dengan membaca materi zat aditif dan zat adiktif halaman 14-22.
4. Inquiry Labs	Untuk memperkuat pembuktian berdasarkan perolehan konsep peserta didik melakukan ‘Percobaan Asyik’ dengan mengerjakan modul halaman 24
Pertemuan ke 3 (Daring) Mempresentasikan hasil karya laporan	
5. Historical Studies	Peserta didik mempresentasikan laporan hasil karyanya dengan menarik dan memberikan tanggapan mengenai pembelajaran NOS.
Pertemuan ke 4 (Daring) Mengerjakan soal NOS	
6. Multiple Assesment	Evaluasi

c. Tahap Pengembangan (Develop)

Tahap pengembangan dilakukan uji kelayakan melalui validasi dosen ahli. uji kelayakan melalui validasi dosen ahli terdiri atas validasi dosen ahli materi dan validasi dosen ahli media. Validator pertama merupakan ahli media, sementara validator 2 ahli materi.

Berdasarkan penilaian standar bahan ajar modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* dan konservasi dinyatakan “Layak” diterapkan sebagai sumber belajar materi zat aditif dan zat adiktif pada makanan dan minuman di SMP/MTs untuk kelas VIII. Penilaian oleh ahli media dan materi diperoleh hasil validitas dalam kategori sangat layak sehingga dapat digunakan pada uji coba skala kelas setelah diadakan perbaikan atau revisi pada bagian-bagian yang masih kurang yang disarankan oleh validator.

Penilaian terhadap kevalidan dan kepraktisan modul berorientasi NOS terdiri dari 5 poin penilaian yakni dengan poin 5 (sangat baik), poin 4 (baik), poin 3 (cukup baik), poin 2 (kurang baik) dan 1 (tidak baik). Kesimpulan penilaian secara umum yaitu (1) Layak digunakan untuk uji coba (2) Layak digunakan untuk uji coba dengan revisi (3) Tidak layak digunakan untuk uji coba. Selanjutnya tanggapan para validator dianalisis secara deskriptif dengan merata-ratakan skor untuk tiap komponen dan aspek dari semua validator.

Modul berorientasi NOS dikatakan memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah kriteria baik. Jika tingkat pencapaian validitas dibawah kriteria baik, maka perlu dilakukan revisi sampai diperoleh modul berorientasi NOS yang baik atau valid. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.6. Hasil uji coba akan menjadi pertimbangan pada produk akhir. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pengembangan (*develop*) adalah sebagai berikut:

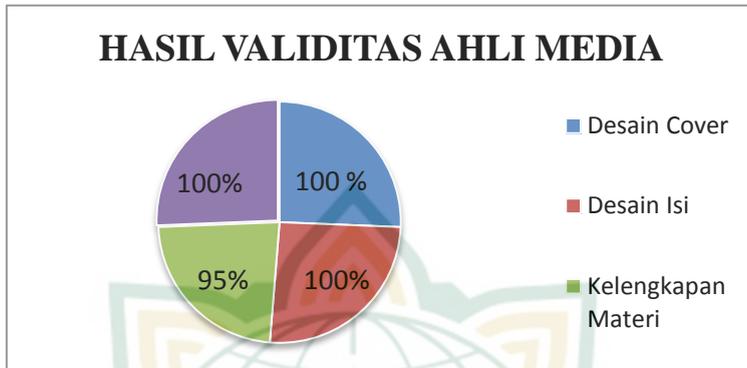
1) Tahap Validasi Ahli Media

Rancangan media dan instrument yang diujicobakan di sekolah sudah divalidasi. Validasi dilakukan oleh validator ahli media. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* yang akan digunakan untuk ujicoba. Tahap validasi dilakukan pada tanggal 1 April 2021. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, media pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* secara keseluruhan memiliki skor 39 dari skor maksimal 40 dan persentase skor yang diperoleh 97,5% dengan kategori kualitas “Sangat Baik”. Tabel 4.4 adalah ringkasan hasil analisis kualitas media bahan ajar

Tabel 4.4 Ringkasan Hasil Validitas Kelayakan Media Modul Pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)*

Aspek Penilaian	Kategori
Desain Cover	Valid
Desain Isi	Sangat valid
Kelengkapan Materi	Sangat Valid
Isi Materi	Sangat Valid

Hasil Validitas kelayakan modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* juga dapat dilihat dalam bentuk gambar sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hasil Kelayakan Modul IPA oleh Ahli Media

Saran yang akan menjadi acuan dalam merevisi media yang telah dikembangkan. Adapun saran dan masukan yang diberikan validator saat menganalisis validasi dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Revisi Media Berdasarkan Hasil validasi Ahli

Hal yang direvisi	Saran	Perbaikan
Sampul	<ul style="list-style-type: none"> Gambar pada sampul terlihat pecah 	<ul style="list-style-type: none"> Sampul diperbaiki dengan resolusi yang tinggi sehingga tidak pecah dan jelas ketika dicetak
Desain Isi	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran bahan ajar terlalu kecil 	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran diperbesar agar peserta didik tidak jenuh dan jelas dalam membacanya

Kelengkapan Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Keterangan pada gambar tidak 	<ul style="list-style-type: none"> • Telah ditambahkan keterangan pada gambar
Gambar	<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan gambar monoton 	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar-gambar yang monoton telah diperbaiki

Perbaiki bahan ajar modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* dan konversi dari ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.2, Gambar 4.3, dan Gambar 4.4.



Revisi cover dengan resolusi yang lebih tinggi agar terlihat jelas

Gambar 4.2 Perbaikan cover dengan resolusi yang lebih tinggi



Perbaikan garis tepi kotak pada bahan ajar dihilangkan kecuali pada kolom

Gambar 4.3 Perbaikan gambar tanpa kelihatan garis tepi



Gambar 4.4 Revisi penulisan bab dalam bahan ajar

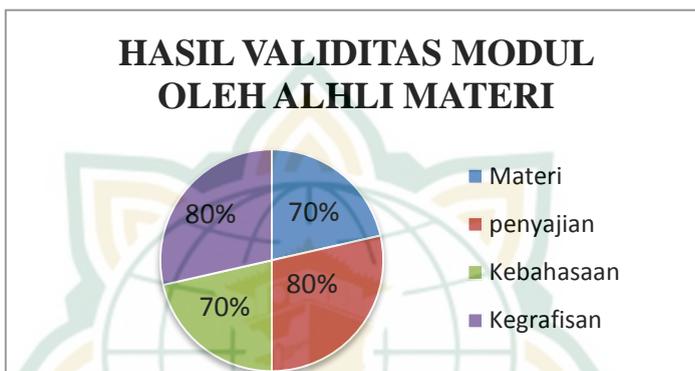
2) Tahap Validasi Ahli Materi

Tahap selanjutnya setelah validasi ahli media yaitu validasi ahli materi. Tahap validasi materi dilakukan pada tanggal 8 April 2021-13 April 2021. Komponen kelayakan materi terdiri dari komponen kelayakan isi, kebahasaan dan sajian. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* secara keseluruhan memiliki skor 48 dari skor maksimal 60 dan persentase skor yang diperoleh 80% dengan kategori kualitas “Sangat Baik”. Hasil validitas penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Ringkasan Hasil Validitas Kelayakan Materi Modul Pembelajaran IPA Berorientasi *Nature of Science (NOS)*

Aspek Penilaian	Kategori
Materi	Valid
Penyajian	Valid
Kebahasaan	Valid
Kegrafisan	Valid

Hasil Validitas kelayakan materi modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* juga dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Hasil Kelayakan Modul IPA oleh Ahli Materi

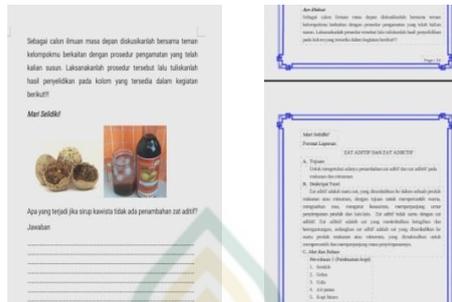
Berdasarkan hasil penilaian ahli materi, bahan ajar yang dikembangkan sangat layak digunakan tetapi dengan beberapa perbaikan. Beberapa saran dan perbaikan hasil validasi modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Saran dan Perbaikan Hasil Validasi Modul Pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* oleh Dosen Ahli materi.

Hal yang direvisi	Saran	Perbaikan
Materi	Metode ilmiah diharapkan peserta didik lebih dijelaskan melalui kegiatan	Revisi metode ilmiah dengan kegiatan praktikum

	<p>praktikum Penilaian kinerja tidak ada pengolahan penilaian secara keseluruhan hanya penilaian praktikum saja</p>	<p>Perbaikan penilaian kinerja</p>
Penyajian	<p>Tidak ada sumber pada penyajian gambar</p>	<p>Revisi penambahan sumber atau referensi pada setiap penyajian gambar</p>
Kebahasaan	<p>Ada beberapa kalimat yang kurang jelas dan sulit difahami</p>	<p>Revisi dengan menggunaka susunan kalimat yang jelas dan mudah difahami</p>
Kegrafisan	<p>Penjabaran hakikat sains tidak begitu jelas</p> <p>Penilaian dan evaluasi tidak dipisah</p>	<p>Revisi penjabaran hakikat sains dengan kalimat yang simple Perbaikan penilaian dan evaluasi digabung</p>

Perbaikan bahan ajar modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* dan konversi dari ahli materi dapat dilihat pada Gambar 4.6, Gambar 4.7, dan Gambar 4.8



Revisi metode ilmiah dengan kegiatan praktikum

Gambar 4.6 Perbaikan revisi metode ilmiah dengan kegiatan praktikum



Penambahan referensi pada setiap penyajian gambar

Gambar 4.7 Perbaikan penambahan referensi pada sumber gambar



Revisi penilaian kinerja bahan ajar.

Gambar 4.8 Perbaikan penilaian kinerja bahan ajar

3) Tahap Validasi oleh Guru

Hasil wawancara oleh seorang guru IPA kelas didapatkan hasil bahwa pada materi zat aditif dan zat adiktif yaitu menggunakan metode ceramah dan diskusi. Pembelajaran dengan metode ceramah membuat peserta didik tidak dapat mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah, mencari solusi dan meningkatkan kemandirian peserta didik. Angket tanggapan guru dilakukan pada 19 April 2021. Berdasarkan hasil analisis angket tanggapan guru terhadap modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* diperoleh rata-rata keseluruhan 98% dengan kategori “Sangat Layak”. Hasil analisis angket tanggapan guru dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Angket Tanggapan Guru terhadap bahan ajar IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)*.

Aspek	Rata-rata (%)	Kriteria
Kelayakan Isi	100	Sangat Baik
Kebahasaan	100	Sangat Baik
Penyajian	95	Sangat Baik
Kegrafisan	95	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan	98	Sangat Layak

Model pembelajaran *Nature of Science (NOS)* adalah model pembelajaran yang peserta didik dapat memahami sains lebih dari ilmu atau pengetahuan yang hanya tertulis dalam bahan ajar, namun peserta didik juga dapat lebih memaknai sains dengan fenomena-fenomena kehidupan sehari-hari dan dapat memanfaatkan sains yang dipelajarinya

bagi masyarakat dan lingkungannya, sehingga diharapkan hasil belajar kognitif peserta didik meningkat.

4) Uji Coba

Uji coba produk melalui tahap validasi ahli media, ahli materi, dan satu guru IPA kelas VIII setelah adanya saran dan perbaikan. Uji coba dilaksanakan di SMP Negeri 1 Pamotan. Dilakukan sebanyak dua kali yaitu uji coba kelas kecil dan uji coba kelas luas. Uji coba skala kecil dilakukan pada 10 orang peserta didik kelas IX SMP sementara uji coba skala luas dilakukan pada 31 peserta didik kelas VIII SMP adapun hasil uji coba produk sebagai berikut:

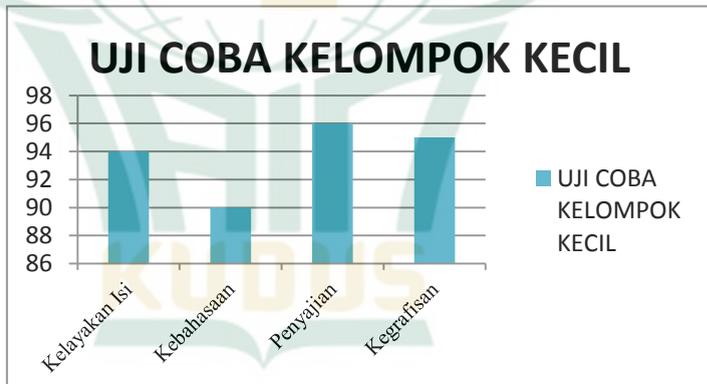
(a) Uji Coba Kelas Kecil

Uji coba kelas kecil ditujukan untuk mengetahui keterbacaan dari Modul IPA, uji coba dilakukan mensimulasikan pembelajaran tanpa mengerjakan kegiatan praktik. Hasil respon siswa terhadap modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* diperoleh rata-rata secara keseluruhan adalah 94,5 dengan kriteria interpretasi “Sangat Baik”. Hal ini berarti modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* yang dikembangkan oleh peneliti mempunyai kriteria menarik untuk digunakan sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar pada materi zat aditif dan zat adiktif untuk kelas VIII SMP/MTs.

Tabel 4.8 Hasil Kelayakan berdasarkan Angket tanggapan pengguna kelompok kecil.

Aspek	Rata-rata (%)	Kriteria
Kelayakan Isi/Materi	94	Sangat Baik
Kebahasaan	90	Sangat Baik
Penyajian	96	Sangat Baik
Kegrafisan	95	Sangat Baik
Rat-rata	94,5	Sangat Layak

Hasil kelayakan uji coba kelompok kecil modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* juga dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

b) Uji Coba Skala Luas

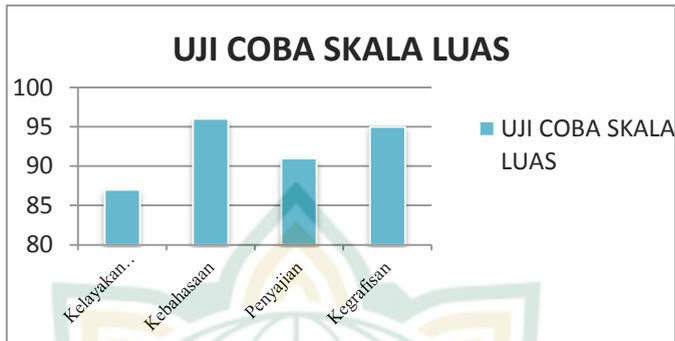
Uji coba lapangan dilakukan untuk mengetahui kualitas Modul IPA dari sisi peserta didik sebagai pengguna. Responden pada uji coba kelompok besar berjumlah 31 peserta didik SMP/MTs kelas VIII. Uji coba lapangan ini dilakukan di SMP Negeri

1 Pamotan. Uji coba kelompok kelas dilakukan dengan simulasi seluruh rangkain kegiatan pembelajaran. Pembelajaran dilakukan dalam 3 kali pertemuan sesuai dengan sintak pada *Nature of Science (NOS)*. Setelah semua kegiatan dilaksanakan peserta didik diminta untuk mengisi angket tanggapan pengguna. Hasil uji coba lapangan memperoleh rata-rata 91% dengan kriteria interpretasi yang dicapai yaitu “Sangat Baik”. Hal ini berarti modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* yang dikembangkan oleh peneliti mempunyai kriteria menarik untuk digunakan sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar mengajar pada materi zat aditif dan zat adiktif untuk kelas VIII SMP/MTs. Hasil kelayakam angket tanggapan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Kelayakan berdasarkan Angket Tanggapan Pengguna

Aspek	Rata-rata (%)	Kriteria
Kelayakan Isi	87	Sangat Baik
Kebahasaan	96	Sangat Baik
Penyajian	91	Sangat Baik
Kegrafisan	95	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan	91	Sangat Layak

Hasil uji coba skala luas modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* juga dapat lihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji Coba

Skala Luas

Tabel 4.10 Hasil rata-rata uji coba peserta didik angket tingkat keterbacaan.

No	Uji Coba Skala kecil	Uji Coba Skala Besar
1.	94,5	91

Hasil uji coba modul IPA yang telah dilakukan di SMP Negeri 1 Pamotan terlihat bahwa rata-rata hasil uji coba menurun dimana pada uji coba skala kecil 94,5 dengan kriteria “Sangat Baik” dan uji coba skala besar 91 dengan kriteria “Sangat Baik”. Dari hasil uji coba tersebut walaupun terlihat hasilnya menurun namun sama-sama memiliki kriteria sangat baik, jadi produk bahan ajar (modul) pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* layak digunakan. Selain dalam bentuk tabel hasil uji coba juga dapat dilihat dalam bentuk gambar, yaitu pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji
Coba Angket
Skala Peserta
Didik**

Implementasi modul IPA menggunakan model pembelajaran berorientasi *Nature of Science (NOS)*. Model pembelajaran ini terdiri atas 6 langkah seperti pada gambar 4.7. Langkah-langkah ini dijadikan sebagai pedoman dalam urutan pembelajaran pada Modul. Modul disajikan dalam 3 kali pertemuan. Setiap pertemuan dapat memuat satu atau lebih langkah NOS, maupun dalam satu langkah NOS dapat diakomodir dalam beberapa pertemuan. Semua ini tergantung pada kebutuhan.

Gambar siklus pembelajaran implementasi modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)*. Setiap tahapan pada sintak NOS memiliki luaran atau output tertentu yang dilakukan secara berurutan dan saling mendukung satu sama lain. Penjelasan hasil kegiatan implementasi modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada tabel 4.9.

Tabel 4.11 Penjelasan Kegiatan Implementasi Modul Pembelajaran IPA

Berorientasi *Nature of Science (NOS)*

No.	Tahapan	Deskripsi	Output
1.	Background Readings	<p>Peserta didik mengikuti tahapan ini dengan antusias, seluruh peserta didik dapat memahami artikel zat aditif dan zat adiktif yang diberikan. Untuk membangkitkan minat, motivasi dan menambah wawasan peserta didik disuruh membaca fitur “Mari Membaca”</p>	
2.	Case Study Discussions	<p>Semua peserta didik mampu menjawab pertanyaan pada kegiatan 2. Untuk mengembangkan pemahaman tentang <i>Nature of Science (NOS)</i> peserta didik menjawab soal “Mari Selidiki” dan Praktikum</p>	
3.	Inquiry Lessons	<p>Semua peserta didik mampu memahami materi pembelajaran yaitu Zat aditif dan Zat</p>	

		Adiktif	
4.	Inquiry Labs	Pada kegiatan 4 untuk memperkuat pembuktian berdasarkan pemerolehan konsep pada kegiatan pembelajaran semua peserta didik mampu melakukan percobaan sendiri yaitu “Percobaan Asyik” dan menjawab pertanyaan-pertanyaan	
5.	Historical Studies	Setelah melakukan kegiatan belajar pada tahap ini semua peserta didik mampu menyajikan rangkuman hasil belajar dalam bentuk laporan serta	

		<p>mempresentasikan laporan hasil karya peserta didik dalam bentuk laporan dan memberikan tanggapan mengenai pembelajaran NOS</p>	
<p>6.</p>	<p>Multipple Assesment</p>	<p>Pada tahap akhir ini semua peserta didik mampu mengaplikasikan konsep yang sudah dipelajari sebelumnya dengan mengerjakan soal-soal evaluasi.</p>	

2. Respon Peserta Didik Terhadap Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berorientasi *Nature Of Science (NOS)* Pada Materi Zat Aditif Dan Zat Adiktif

Respon peserta didik terhadap modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada uji coba operasional diamati dengan menggunakan angket respon peserta didik. Angket respon peserta didik berguna untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan. Uji coba dilakukan di SMP Negeri 1 Pamotan dengan 31 peserta didik kelas VIII.

Pada uji coba kelas terdapat beberapa saran perbaikan berupa kesalahan dalam pengetikan dan penulisan diberi pada hasil kegiatan percobaan diganti dikasih.

Tabel 4.12 Daftar Perbaikan Pasca Uji Coba Kelas

No	Saran Perbaikan	
1.	Penulisan kata-kata diberi diganti dikasih	
	<p>Sebelum perbaikan</p>	<p>Sesudah perbaikan</p>
2.	Kesalahan pengetikan	
	<p>Sebelum perbaikan</p>	<p>Sesudah perbaikan</p>

Pada uji coba kelas terdapat data respon peserta didik paling tinggi dan data respon peserta didik paling rendah, dari hasil penelitian yang sudah dilaksanakan didapatkan hasil bahwa data respon peserta didik tertinggi yaitu 100% dan data respon peserta didik terendah 75%.

.Tabel 4.13 Data Hasil Respon Peserta Didik Tertinggi dan Terendah

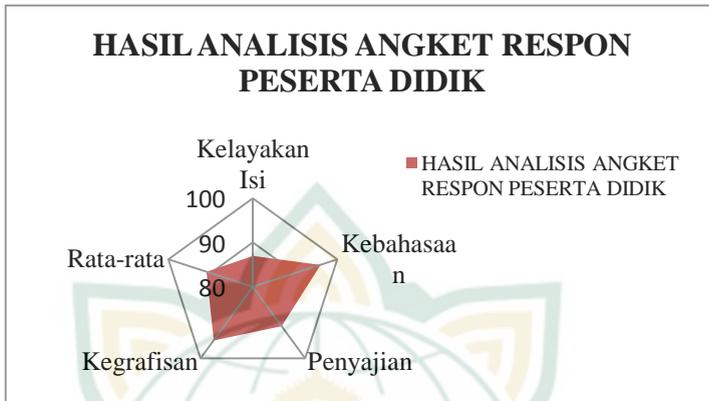
Respon Peserta Didik	Nilai (%)	Kriteria
Data Tertinggi	100	Sangat Baik
Data Terendah	75	Baik

Hasil uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar bertujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar (modul) IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada materi zat aditif dan zat adiktif, Uji coba kelas besar bertujuan untuk mengetahui kualitas modul NOS dari sisi peserta didik sebagai pengguna. Pada uji coba kelompok kelas dilakukan uji coba dengan simulasi seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran. Pembelajaran dilakukan dalam 4 kali pertemuan sesuai dengan sintak pada langkah-langkah NOS. Setelah semua kegiatan dilaksanakan peserta didik diminta untuk mengisi angket tanggapan pengguna.

Tabel 4.14 Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik terhadap modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)*.

Aspek	Rata-rata (%)	Kriteria
Kelayakan Isi	87	Sangat Baik
Kebahasaan	96	Sangat Baik
Penyajian	91	Sangat Baik
Kegrafisan	95	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan	91	Sangat Layak

Hasil uji coba angket respon peserta didik modul pembelajaran IPA yang telah dilakukan di SMP Negeri 1 Pamotan terlihat bahwa rata-rata hasil angket respon peserta didik yaitu 91,25 dengan kriteria “Sangat Layak”. Jadi produk bahan ajar (modul) pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* layak digunakan. Selain dalam bentuk tabel hasil uji coba angket respon peserta didik juga dapat dilihat dalam bentuk gambar, yaitu Gambar 4.12.



Gambar 4.12 *Grafik Hasil Analisis Angket Respon Peserta Didik*

Berdasarkan hasil penelitian dikatakan bahwa kelayakan produknya sangat tinggi sehingga tidak dilakukan uji coba ulang. Selanjutnya modul dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta didik dan guru di SMP/MTs pada materi zat aditif dan zat adiktif untuk kelas VIII.

2. Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diterapkan pembelajaran modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada maateri zat aditif dan zat adiktif.

Kondisi hasil belajar kognitif peserta didik dilihat berdasarkan soal pretest dan postest. Soal pretes dan postes disajikan dengan jumlah 20 butir soal yang mewakili lima komponen indikator ranah kognitif yaitu mengamati, menanya, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta

a. Tahap mengamati

Pada tahap mengamati terjadi kenaikan dimulai dari pertemuan pertama yaitu dihasilkan nilai rata-rata 87, berturut-turut menjadi 90, 92, 93, dan 97 pada pertemuan ke-2, ke-3, ke-4, dan ke-5. Peserta didik difasilitasi untuk melakukan

pengamatan dengan kegiatan membaca, menyimak, melihat apa yang disajikan pada kegiatan pendahuluan modul yaitu membaca artikel tentang zat aditif dan zat aditif. Pada tahap ini peserta didik menghubungkan pengetahuan awal yang dimiliki dengan fenomena yang sekarang dihadapi. Kegiatan mengamati sangat bermanfaat bagi penumbuhan rasa ingin tahu peserta didik, sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi⁵. Peserta didik diajak untuk membaca artikel pada modul tentang zat aditif dan zat adiktif. Kegiatan mengamati juga dapat melatih kesungguhan dan ketelitian peserta didik.⁶

b. Tahap Menanya

Pada tahap menanya terjadi kenaikan dari pertemuan ke-1 menuju ke 2 yaitu ditunjukkan dengan nilai rata-rata 90 ke 92. Kenaikan ini berada pada pertanyaan indikator menanya. Pada tahap ini peserta didik difasilitasi untuk mengidentifikasi dan menuliskan hal-hal yang tidak dipahami pada kegiatan mengamati dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan sederhana pada modul. Hal ini sesuai dengan pandangan dasar dalam kurikulum 2013 bahwa pembelajaran harus berkenaan dengan kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan dalam proses kognitifnya. Adapun kompetensi yang diharapkan dalam kegiatan ini adalah mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.⁷

⁵ Majid, A & Rochman, *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014

⁶ Hosnan, *Implementasi Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*, Bogor: Ghalia Indonesia, 2014

⁷ Permendikbud Nomor 24 Tahun 2016 *Tentang Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada*

c. Tahap Mengaplikasikan

Pada tahap mengaplikasikan terjadi kenaikan dari pertemuan ke 2 menuju pertemuan ke 3 yaitu ditunjukkan dengan nilai rata-rata 90 ke- 92. Kenaikan ini berada pada pertanyaan dengan indikator Mengidentifikasi masalah. Pada pertemuan ini peserta didik melakukan aktivitas praktikum terdapat lembar kegiatan peserta didik yang berisi petunjuk praktikum dan pertanyaan-pertanyaan yang menuntun peserta didik untuk dapat membangun konsep berdasarkan permasalahan yang diajukan pada setiap kegiatan/pertemuannya. Pada tahap ini peserta didik dapat mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

d. Tahap Menganalisis

Pada tahap menganalisis terjadi kenaikan dari pertemuan ke-3 menuju ke 4 yaitu ditunjukkan dengan nilai rata-rata 92 menuju 93. Kenaikan ini berada pada pertanyaan dengan indikator mengidentifikasi masalah. Pada tahap ini peserta didik diarahkan mengolah informasi-informasi yang didapatkan pada tahap sebelumnya yaitu tahap mengaplikasikan kepada proses penarikan kesimpulan secara mandiri ataupun bersama dengan teman-temannya.

Dalam Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 aktivitas ini juga diistilahkan sebagai kegiatan menalar, yaitu proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-kata empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan sehingga pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan

berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya. Setelah menemukan keterkaitan antar informasi dan menemukan berbagai pola dari keterkaitan tersebut, selanjutnya secara bersama-sama dalam satu kesatuan kelompok, atau secara individual membuat kesimpulan.

e. Tahap mengevaluasi

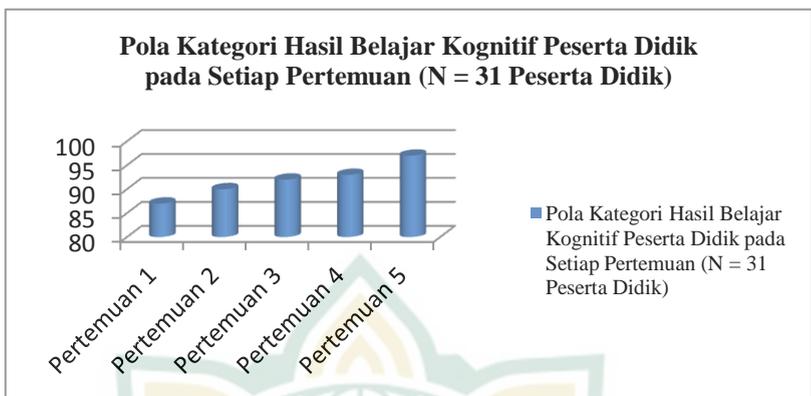
Pada tahap mengevaluasi terjadi kenaikan dari pertemuan ke-2 menuju ke 3 yaitu ditunjukkan dengan nilai rata-rata 90 ke 92. Pada tahap ini peserta didik menyampaikan hasil pengamatan atau kesimpulan secara tulisan pada lembar kertas yang telah disediakan kemudian secara lisan melalui persentasi di kelas. Melalui kegiatan evaluasi peserta didik mengembangkan sifat jujur, teliti, toleransi, kemampuan berfikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.⁸

f. Tahap Mencipta

Pada tahap mencipta terjadi kenaikan dari pertemuan ke-4 menuju ke 5 yaitu ditunjukkan dengan nilai rata-rata 93 ke 97. Pada tahap ini peserta didik membuat hasil pembelajaran yaitu menyajikan rangkuman hasil belajar dalam bentuk laporan sesuai dengan kreativitas masing-masing. Skiba menuturkan bahwa melatih peserta didik mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki kedalam praktiknya. Peserta didik dapat dilatih dengan metode berbeda dan menggunakan kecanggihan teknologi dalam mencipta ide yang ada dibenaknya.⁹

⁸ Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 lampiran IV tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran. Jakarta: (online).

⁹ Skiba, *Digital Taxonomy: evaluating and creating, Nursing Education Perspective*:2013, 34(6), 428-429.



Gambar 4.13 Grafik Pola Kategori Hasil Belajar Kognitif

Rata-rata pretest peserta didik sebelum diterapkan modul pembelajaran IPA berorientasi NOS yaitu sebesar 20,93 dengan 16 peserta didik memperoleh kategori cukup, 4 peserta didik memperoleh kategori rendah, dan 11 peserta didik memperoleh kategori sangat rendah. Agar lebih jelas, data tingkat keberhasilan pretest peserta didik dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4.151Tingkat Keberhasilan Pretest Peserta Didik

No	Tingkat Keberhasilan	Kriteria	Frekuensi	Persentase
1	81%-100%	Sangat Tinggi	0	0%
2	61%-80%	Tinggi	0	0%
3	41%-60%	Cukup	16	52%
4	21%-40%	Rendah	4	13%
5	0%-21%	Sangat Rendah	11	35%

Rata-rata peserta didik setelah diterapkan modul pembelajaran IPA berorientasi NOS yaitu sebesar 26,35. Hasil ini menunjukkan bahwa

setelah diterapkan modul pembelajaran IPA terdapat peningkatan kemampuan kognitif peserta didik dari sebelum diberi perlakuan. Data tingkat keberhasilan posttest peserta didik dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 4.16 Tingkat Keberhasilan Posttest Peserta Didik

No	Tingkat Keberhasilan	Kriteria	Frekuensi	Persentase
1	81%-100%	Sangat Tinggi	9	29%
2	61%-80%	Tinggi	7	23%
3	41%-60%	Cukup	15	48%
4	21%-40%	Rendah	0	0%
5	0%-21%	Sangat Rendah	0	0%

Peningkatan hasil pretest dan posttest dapat diidentifikasi dengan mencari N-Gain nilai rata-rata peserta didik pada pokok bahasan materi zat aditif dan zat adiktif. N-Gain memberikan gambaran peningkatan nilai kemampuan kognitif peserta didik antara pretest dan posttest dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 4.17 Analisis N-Gain pada Setiap Indikator Kemampuan Kognitif

Indikator	Rata-Rata		Skor Maksimum	N-Gain	Kriteria
	Pretest	Posttes			
Mengingat	4,53	5,4	15	0,40	Sedang
Memahami	3,53	5,6	15	0,65	Sedang
Mengaplikasikan	3,15	5,05	20	0,57	Sedang
Menganalisis	3,4	4,75	20	0,77	Tinggi
Mengevaluasi	3,13	4,66	15	0,43	Sedang
Mencipta	3,93	5,86	15	0,70	Sedang

Persentase hasil pengukuran *N-gain* keseluruhan dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut:

Tabel 4.18 Hasil *N-Gain* Peserta

Didik

Kategori	Kriteria	Jumlah Peserta Didik	Persentase
$g \geq 0,7$	Tinggi	3	10%
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang	27	87%
$g < 0,3$	Rendah	1	3%

Persentase kategori *N-gain* peningkatan hasil belajar peserta didik pada uji coba lapangan operasional dalam bentuk diagram pie.



Gambar 4.14 Grafik Persentase *N-gain* Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

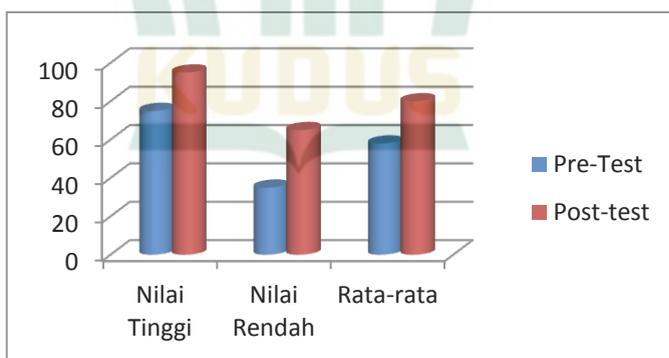
Bahan ajar yang dikembangkan memberikan dampak positif dapat dilihat dari ketercapaian hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik diperoleh dari ketuntasan nilai dan *N-gain*. Hasil ketuntasan sebanyak 80,16% peserta didik memperoleh nilai diatas KKM. Hasil *N-gain* diperoleh sebesar 97% peserta didik memperoleh *N-gain* dalam kriteria sedang hingga tinggi. Hasil *N-gain* tersebut terdiri dari sebanyak 3 peserta didik dalam kriteria tinggi (10%), 27

peserta didik dalam kriteria sedang (87%) dan 1 peserta didik dalam kriteria rendah (3%). Ketercapaian hasil belajar kognitif menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar efektif dan layak dalam membantu peserta didik dalam memahami materi zat aditif dan zat adiktif. Semakin tinggi pengetahuan peserta didik terhadap materi zat aditif dan zat adiktif maka semakin tinggi hasil belajar yang diperoleh.

Tabel 4.19 Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Nilai	Pre-test	Post-tes
Nilai Tinggi	75	95
Nilai Rendah	35	65
ΣPeserta didik Lulus KKM	4	23
ΣPeserta didik tidak lulus KKM	27	8
Rata-rata keseluruhan	58	80

Peningkatan hasil belajar pre-test dan post-test juga dapat dilihat pada grafik yaitu pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Grafik Hasil Peningkatan Pre-test dan Post-test

Uji coba skala luas digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik

setelah diterapkannya pembelajaran modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)*. Pencapaian peningkatan hasil belajar peserta didik diukur dengan menggunakan angket. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh hasil berupa skor minat awal atau Pretest (sebelum menggunakan modul IPA berorientasi NOS) diperoleh rata-rata nilai yaitu 58 dengan kriteria peserta didik lulus diatas KKM sebanyak 4 anak dan peserta didik tidak lulus KKM berjumlah 28 anak dan data minat akhir atau Post-test (setelah menggunakan media pembelajaran modul IPA berorientasi NOS) diperoleh rata-rata nilai yaitu 80 dengan kriteria peserta didik lulus diatas KKM berjumlah 23 anak dan peserta didik tidak lulus KKM berjumlah 8 anak. Dari skor rata-rata tersebut didapat nilai standar gain peningkatan minat belajar peserta didik kategori tertentu. Jumlah soal adalah 20 jenis pilihan ganda dengan waktu pengerjaan soal 45 menit.

B. PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif

Desain awal Modul Pembelajaran IPA Berorientasi *Nature Of Science (NOS)* yang telah dirancang, sajian materinya tidak hanya memuat konsep saja, tetapi bersifat kontekstual untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep zat aditif dan zat adiktif. Sajian materi masing-masing dilengkapi dengan latihan uraian beralasan untuk menumbuhkan literasi sains peserta didik pada masing-masing kegiatan pembelajaran yang dijadikan sebagai sarana bagi peserta didik dalam mengembangkan potensinya. Dengan begitu, peserta didik bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembahasan sajian modul pembelajaran menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga guru

dan peserta didik akan memahami isi dari modul pembelajaran tersebut dengan mudah.

Sistematika penyusunan modul IPA terdiri dari halaman judul, kata pengantar, daftar isi, kompetensi isi, kompetensi dasar, petunjuk penggunaan modul dan kegiatan belajar meliputi uraian materi beserta bagian yang dikontestualkan yaitu bagian membaca artikel (*Background Readings*), merumuskan hipotesis bersama teman kelompok (*Case Study Discussion*), uji pemahaman materi (*Inquiry Lesson*) dan pengambilan data (*Inquiry Labs*), membuat laporan dan presentasi (*Historical Studies*), mengevaluasi pembelajaran (*Multipple Eessment*), dan yang terpenting aspek/karakteristik dari pendekatan *Nature of Science (NOS)*.

Pembelajaran berorientasi *Nature of Science (NOS)* terdiri dari enam langkah pembelajaran antara lain *Background readings, Case Study Discussions, Inquiry Lessons, Inquiry labs, Historical Studies, dan Multiple Assessments*.

a. Langkah *Background Readings*

Langkah pembelajaran NOS pada tahap *Background Readings* peserta didik diajak membaca buku atau artikel IPA yang berkaitan dengan fenomena alam yang terjadi. Artikel yang terdapat pada bagian *Background Readings* merupakan artikel yang memuat suatu fenomena-fenomena alam yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari atau bahkan fenomena-fenomena aneh yang terjadi pada alam semesta. Contoh artikel IPA yang berkaitan dengan materi zat aditif dan zat adiktif yaitu penggunaan zat aditif yang sering digunakan oleh masyarakat dalam sehari-hari.

Tahap *Background Readings* disajikan artikel zat aditif dan zat adiktif yang bertujuan untuk mengetahui zat aditif dan zat adiktif apa saja yang ditemukan dalam lingkungan sekitar atau kehidupan masyarakat. Berdasarkan artikel

ternyata banyak zat aditif dan zat adiktif yang biasa dikonsumsi peserta didik dalam kehidupan sehari-hari atau di lingkungan sekolah.

Tahap *background Reading* seluruh peserta didik sangat berantusias dan dapat memahami artikel yang disajikan. Peserta didik menunjukkan bahwa peserta didik dapat belajar sesuai dengan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and learning*) adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Johnson, mengartikan pembelajaran kontekstual adalah suatu proses pendidikan yang bertujuan membantu peserta didik melihat makna dalam bahan pelajaran yang mereka pelajari dengan cara menghubungkan dengan konteks kehidupan sehari-hari, yaitu dengan konteks lingkungan pribadinya, sosialnya, dan budayanya.¹⁰

Pembelajaran kontekstual menurut Nanik rubiyanto adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan materi yang dipelajari peserta didik dengan situasi dunia nyata dan mendorong peserta didik untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.¹¹

¹⁰ Kunandar, *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Sukses Dalam Sertifikasi*, (Jakarta:PT Raja Grafindo Persada, 2007) hal.295

¹¹ Nanik, rubiyanto, *Strategi Pembelajaran Holistik di Sekolah*, (Jakarta:Prestasi Pustaka,2010)

b. Langkah *Case Study Discussions*

Tahap *Case Study Discussion* dapat membantu peserta didik untuk memahami NOS atau hakikat dasar sains karena peserta didik disajikan dengan persoalan-persoalan yang kemudian akan diselesaikan sendiri oleh peserta didik secara bersamaan. Pertanyaan-pertanyaan diskusi yang dipilih merupakan pertanyaan yang dapat memancing kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pertanyaan pada tahap *case study discussion* mengungkap tentang penjelasan zat aditif, zat tambahan apa yang terkandung dalam tahu bulat sehingga bisa membuat ketagihan, perbedaan anatar zat aditif dan zat adiktif.

Tahap *case study discussion* Peserta didik tidak hanya mengandalkan teori-teori atau konsep-konsep yang ada dalam bahan ajar. Dengan adanya diskusi peserta didik dapat menggunakan pemikiran yang kritis dan logis dan dengan pembuka dasar peserta didik dapat berkolaborasi dengan teman-teman lainnya sehingga meningkatkan kemampuan berfikir kritis. Seluruh peserta didik dapat menjawab soal-soal yang disajikan meliputi: pengertian zat aditif berdasarkan artike, zat yang terkandung dalam tahu bulat, dan penjelasan perbedaan zat aditif dan zat adiktif. Dalam proses diskusi peserta didik dapat dengan bebas berkomunikasi dalam mengemukakan gagasan dan pendapat dan peserta didik akan terdorong untuk berpartisipasi secara optimal.

Menurut Ariends diskusi adalah situasi pendidik dan peserta didik atau peserta didik dan peserta didik lainnya bercakap-cakap dan berbagi ide dan pendapat.¹² Sedangkan Samani menyatakan bahwa diskusi adalah bertukar pikiran (*sharing of opinion*) antara dua orang

¹² Ariends, *Learning to Teach: Belajar Untuk Mengajar*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar, 2008.

atau lebih yang bertujuan memperoleh kesamaan pandangan tentang sesuatu masalah yang dirasakan bersama.¹³

c. Langkah *Inquiry Lessons*

Langkah *inquiry lessons*, peserta didik dibimbing diarahkan untuk memahami materi pembelajaran yaitu zat aditif zat adiktif. Pada kegiatan *Inquiry Lessons* peserta didik diberikan konsep-konsep atau materi pada umumnya, akan tetapi materi yang disajikan memiliki kedalaman yang cukup baik untuk memberikan pemahaman dan jawaban atas berbagai pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik pada tahap *case study discussions*. Peserta didik mampu menemukan kebenaran dan dapat menemukan bukti secara nyata. Pentingnya suatu penguatan dalam proses pembelajaran.

Menurut Prayitno penguatan merupakan upaya pendidik untuk menguatkan, menetapkan atau meneguhkan hal-hal tertentu yang ada pada diri peserta didik. Dengan penguatan yang dilakukan peserta didik, peserta didik akan semakin kaya dengan berbagai tingkah laku positif yang secara kumulatif dan sinergis menunjang keaktifan peserta didik serta pencapaian tujuan pendidikan.¹⁴ J.J Hasibuan mengartikan penguatan bertujuan untuk: a). Meningkatkan perhatian dan keaktifan peserta didik, b). Melancarkan atau memudahkan proses pembelajaran, c). membangkitkan dan mempertahankan motivasi. d). Mengarahkan kepada cara berfikir yang baik dan inisiatif pribadi.¹⁵

¹³ Samani, *Konsep dan Model Pendidikan Karakter* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012).

¹⁴ Prayitno, *Dasar Teori dan Praksis Pendidikan*, (Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia, 2009), Hlm. 52-53

¹⁵ J.J. Hasibuan, *Micro Teaching: Disertai dengan Pedoman Pengalaman Lapangan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), Hlm 77

d. Langkah *Inquiry Labs*

Kegiatan *Inquiry Labs* peserta didik diarahkan untuk bereksperimen yang dilakukan sendiri oleh peserta didik. Kegiatan *Inquiry Labs* dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran dan mengerti keterampilan proses intelektual seorang ilmuwan dan hakikat inquiri ilmiah untuk memperkuat pembuktian berdasarkan pemerolehan konsep pada kegiatan pembelajaran *Inquiry Lessons* peserta didik diajak untuk mengidentifikasi masalah dan mengerjakan proyek dimana peserta didik dapat menemukan bukti-bukti secara nyata yaitu bahan-bahan aditif yang terkandung dalam kemasan jajanan di lingkungan sekolah atau lingkungan masyarakat meliputi kemasan kaleng susu, kemasan oreo, kemasan jajan tic tac, dan kemasan pada kaleng pemutih pakaian.

Tahap *inquiry Labs* peserta didik diberikan sebuah prosedur eksperimen untuk dilakukan secara kelompok dengan teman-temannya. Percobaan diberikan untuk mencari atau memperkuat bukti dari konsep-konsep yang telah dibelajarkan pada langkah sebelumnya yaitu langkah *inquiry lesson* serta membuktikan artikel yang ada pada tahap *background readings* yaitu peserta didik tidak hanya diberikan sajian materi berisi konsep melainkan juga dengan memberikan kesempatan untuk melakukan pembuktian terhadap teori yang dipelajarinya dan menemukan inquiri. *Inquiry* berkaitan dengan aktivitas pencarian pengetahuan dan pemahaman untuk memuaskan rasa ingin tahu sehingga peserta didik menjadi pemikir kreatif yang mampu memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Sanjaya bahwa metode *inquiry* adalah suatu pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari

dan menemukan sendiri jawaban dari suatu permasalahan yang dipertanyakan.¹⁶

e. Langkah *Historical Studies*

Tahap *historical studies* peserta didik diminta untuk membuat laporan dari hasil praktikum yang dilakukan. Laporan disesuaikan dengan kaidah ilmiah, yaitu berkenaan dengan sistematika penulisan, bahasa sajian, dan penulisan daftar pustaka. Tidak hanya mengenai pemahaman terhadap NOS dan kemampuan mengungkap dan menerapkan pemahaman terhadap realitas alam, tetapi juga perkembangan sikap dan persepsi peserta didik terhadap materi yang menjadi objek *Inquiry labs*. Peserta didik juga mampu mengkomunikasikan hasil eksperimen untuk mempresentasikan hasil karya pekerjaannya.

Menurut Keraf laporan adalah suatu cara komunikasi di mana penulis menyampaikan informasi kepada seseorang atau suatu badan karena tanggung jawab yang dibebankan kepadanya.¹⁷

f. Langkah *Multiple Assesments*

Kegiatan *Multiple Assesments* yaitu peserta didik dapat mengaplikasikan konsep yang telah dipelajari pada tahap-tahap sebelumnya, diberikan evaluasi berupa soal-soal yang terintegrasi NOS dan sekaligus diberikan penilaian selama proses pembelajaran. Soal-soal evaluasi yang diberikan kepada peserta didik sebanyak 10 nomor yang terintegrasi NOS dengan karakteristik soal berupa soal-soal pilihan ganda yang bermuatan aspek-aspek *Nature of Science (NOS)* yaitu kreativitas, tentatife, kedekatan dengan sosial budaya,

¹⁶ Sanjaya, 2006:<http://deniyuniardimd.membaca-nyaring-dan-membaca-dalam-hati.html> (di akses tagal 10 JUNi 2021)

¹⁷ Keraf, *Argumentasi dan Narasi*,(Jakarta:PT Gramedia Pustaka Utama, 2021).

empiris, adanya metode, sains tidak dapat menjawab semua pertanyaan, dan etos ilmiah.

Soal-soal pilihan ganda dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. Selain itu, peserta didik diberikan asesmen atau penilaian selama proses pembelajaran. Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian kinerja tugas-tugas pada setiap langkah-langkah pembelajaran. Penilaian pendidikan merupakan proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik.¹⁸

Selain langkah-langkah pembelajaran berorientasi *Nature of Science (NOS)* modul ini juga dilengkapi dengan Aspek/Karakteristik dari NOS sehingga berbeda dengan bahan ajar lainnya. Pembelajaran NOS memiliki karakteristik yang dapat mempengaruhi literasi sains pada peserta didik diantaranya adalah Pengetahuan ilmiah bersifat tentatif, Pengetahuan ilmiah berasal dari data empiris, Pengetahuan ilmiah merupakan produk inferensi manusia, Kreativitas manusia diperlukan untuk mengem bangkan pengetahuan, Metode ilmiah, Dimensi sosial sains, Penanaman sains dalam bidang sosial budaya.¹⁹ Karakteristik NOS diantaranya sebagai berikut:

- 1) Pemahaman Karakter Penanaman Sains dalam Bidang Sosial dan Budaya.

Aspek NOS ini menjelaskan bahwa hakekat sains (NOS) atau ilmu pengetahuan didapatkan dari fenomena alam yang sering ditemukan dalam

¹⁸ Salamah, *Penjaminan Mutu Penilaian Pendidikan*, Malang:2018. Vol.2. P-ISSN 2580-3387

¹⁹ Nurwanti Hifzani, dkk. *Pengembangan Modul Ikatan Kimia Dan Bentuk Molekul Berorientasi Nature Of Science Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Siswa*. Jurnal kependidikan Kimia:Mataram.Vol. 6 No. 2, ISSN 2338-6487

kehidupan sosial dan budaya masyarakat setempat. Aspek NOS pada pemahaman karakter penanaman sains dalam bidang sosial dan budaya dapat menumbuhkan literasi sains peserta didik. Dengan melek sains peserta didik memiliki kemampuan untuk menggunakan proses ilmiah dan keterampilan berfikir dalam memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan salah satu konten yang ada dalam literasi sains PISA yaitu konten kompetensi sains.

Aspek sosial dan budaya disajikan dalam bentuk pengaplikasian konsep yang didapatkan dalam bidang sains kepada lingkungan sekitar. Hal ini sesuai dengan salah satu konten yang ada dalam literasi sains PISA yaitu konten aplikasi sains yakni masuk pada aspek konteks pada literasi sains.²⁰

2) Pemahaman Karakter Kreatif

Aspek NOS menjelaskan bahwa hakekat sains (NOS) dibangun atas kreativitas para ilmuwan. Misalnya, sebelum menemukan konsep sains baru para ilmuwan merencanakan sendiri prosedur penelitian atau percobaan yang peserta didik akan lakukan.

Aspek NOS pemahaman karakter kreatif dapat menumbuhkan literasi sains peserta didik, karena aspek ini memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk menuangkan kreativitasnya dalam proses belajar secara ilmiah yakni dengan memberikan sebuah prosedur eksperimen berdasarkan apa yang terdapat

²⁰ Raharjo, dkk (2018). *Pengembangan E-Modul Interaktif Menggunakan Adobe Flash Pada Materi Ikatan Kimia Untuk Mendorong Literasi Sains Siswa*. Jurnal Kependidikan Kimia Hydrogen, Vol. 5 No. 1, ISSN 2338- 6480.

di dekatnya atau di lingkungan sekitar. Dimana kompetensi sains memiliki kemampuan dalam mendesain atau merancang sendiri prosedur penelitian ilmiahnya misalnya Mengapa pada saat pembuatan kopi dengan diberi gula dan kopi tanpa gula rasanya berbeda.

Aspek NOS untuk pemahaman karakter kreatif juga dapat menumbuhkan hasil belajar kognitif yakni pada konten pengetahuan. Dimana sebelum merancang percobaan sendiri tentang mengapa pada saat pembuatan kopi dengan diberi gula dan kopi tanpa gula rasanya berbeda seorang ilmuwan terlebih dahulu harus memahami pengetahuan tentang sains atau hakekat sains berupa konsep, teori-teori serta fakta-fakta yang ditemukan di alam semesta sehingga para calon ilmuwan tersebut dapat merancang sendiri prosedur penelitian ilmiahnya.

Menurut Hidayatullah, kaarkter kreatif merupakan sebutan kualitas pemikiran seseorang yang rasional, mendekati sebuah kebutuhan, tugas, atau ide dari suatu perspektif yang baru, menghasilkan, menyebutkan ada, imajinasi, kemampuan untuk membayangkan sesuatu.²¹

3) Pemahaman Karakter Dimensi Sosial Sains

NOS tersebut menjelaskan bahwa penamaan temuan ilmiah didasarkan pada nama penemunya. Hal ini dilakukan untuk menghargai para ilmuwan yang menemukan temuan ilmiah tersebut berdasarkan atas kesepakatan bersama.

²¹ Hidayatullah, *Pendidikan Karakter: Membangun Peradaban bangsa*.(Surakarta:Yuma Pustaka, 2012)

Bentuk penanaman sains dalam bidang sosial dan budaya mampu menemukan solusi untuk menyelesaikan permasalahan, dan solusi yang ditawarkan sesuai dengan metode ilmiah, misalnya ditunjukkan pada saat peserta didik mengumpulkan bungkus pengemasan jajanan makanan atau minuman kemudian mengidentifikasi kandungan zat aditifnya, dampak negative, dan pencegahannya. Salah satunya ditemukan BHA dan BHT yaitu pengawet dalam sereal, permen karet, dan kripik kentang. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa mengkonsumsi BHA dan BHT dalam jumlah besar memicu timbulnya berbagai interaksi dengan hormone kontrasepsi serta hormone steroid. Menurut Dr. Tania Safitri akan lebih baik lagi bila menyelingi konsumsi makanan yang mengandung zat aditif dengan rutin makan-makanan segar atau yang bebas pengawet.

Aspek karakter dimensi sosial peserta didik diajarkan untuk saling menghargai terhadap sesama tidak terkecuali kepada sesama ilmuwan yang memiliki jasa lebih terhadap ilmu pengetahuan. Hal ini sesuai dengan salah satu penilaian yang ada dalam literasi sains PISA yaitu masuk dalam aspek penilaian sikap terhadap sains. Penilaian sikap dapat mempengaruhi hasil belajar kognitif peserta didik, dimana dengan menghargai temuan ilmiah yang ditemukan oleh para ilmuwan merupakan gambar dari individu yang terpelajar.

Menurut kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup pemahaman dimensi sosial adalah dimensi yang mencakup

budaya, politik, pendidikan, dan ekonomi. Indikator atau variable yang dikaji dalam suatu penelitian yang bertujuan memberikan arahan mengenai pengukurannya.²²

4) Pemahaman Karakter Pengetahuan Bersifat Tentatif

Aspek NOS bersifat tentatif menjelaskan bahwa ilmu pengetahuan bersifat berubah-ubah sesuai dengan fenomena-fenomena yang terjadi di alam semesta. Aspek NOS bersifat tentative dapat meningkatkan hasil belajar kognitif yaitu masuk dalam aspek penilaian pengetahuan (*knowledge*) terhadap sains.

Aspek pengetahuan (*knowledge*) dapat mempengaruhi literasi sains peserta didik, dimana ilmu sains atau pengetahuan bisa berubah-ubah sesuai dengan perkembangan zaman. Dengan begitu, peserta didik memiliki kemampuan memahami materi dan cara memperoleh sains atau hakikat sains dengan baik. Oleh karenanya, aspek bersifat tentative sangat bermanfaat bagi peserta didik untuk memperkaya pengetahuan.

Menurut Ninik Charmila pengetahuan bersifat tentative adalah pengetahuan yang masih dipertahankan dan digunakan sebelum ditemukan kebenaran baru yang membantah ilmu pengetahuan lama. Pengetahuan tentative juga dimaksudkan bahwa ilmu pengetahuan dapat berubah berdasarkan pengembangan zaman dan kemampuan

²² Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, *Ringkasan Agenda 21 Indonesia: Strategi nasional untuk Pembangunan Berkelanjutan*, Jakarta: Kantor MNLH, 2001

pola pikir manusia yang dipengaruhi oleh perkembangan ilmu dan teknologi.²³

5) Pemahaman Karakter observasi dan Inferensi

Aspek NOS pemahaman karakter observasi dan inferensi menjelaskan bahwa untuk mendapatkan konsep atau teori baru, para ilmuwan membuat inferensi atau kesimpulan sementara berdasarkan hasil eksperimen atau percobaan yang dibuat. Aspek karakter inferensi peserta didik dilatih untuk terbiasa memberikan tanggapan terhadap hasil eksperimen yang telah dilakukan. Sehingga peserta didik mampu untuk mengkomunikasikan dan dapat menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang ada. Misalnya percobaan yang dilakukan Al-Zahrawi dengan percobaan anastein (mati rasa), dan sederet produk kosmetika

Aspek NOS pemahaman karakter observasi dan inferensi terkait dengan aspek konteks peserta didik yaitu diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari seperti pada materi zat aditif dan zat adiktif. Diketahui bahwa tahu bulat selain digoreng dadakan asin bumbunya juga bisa membuat ketagihan. Berdasarkan bukti-bukti ilmiah tersebut disimpulkan bahwa ternyata tahu bulat terdapat penambahan zat aditif yang dapat menimbulkan rasa enak bahkan ketagihan.

Menurut Suharsimi Arikunto pemahaman karakter observasi adalah suatu pengamatan langsung pada sebuah objek di lingkungan yang masih

²³ Ninik Charmila, Filsafat Ilmu, Universitas Sriwijaya:2013

berlangsung atau dalam tahap kajian menggunakan panca indera.²⁴

6) Pemahaman Karakter Empiris

Aspek NOS pemahaman karakter empiris menjelaskan bahwa ilmu pengetahuan yang diperoleh oleh para ilmuwan tidak hanya didapat dari fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan, akan tetapi juga dibuktikan dari data hasil percobaan untuk mendukung teori pengetahuan ilmiah para ilmuwan.

Pemahaman peserta didik yang dimiliki akan konsep dan teori dari percobaan Al Zahrawi menemukan praktik anastein (mati rasa) dan sederet produk kosmetika seperti deodorant, hand lotion, dan pewarna rambut²⁵. Peserta didik melakukan kegiatan eksperimen atau penelitian yaitu untuk mengetahui adanya penambahan zat aditif dan zat adiktif pada jajanan sekolah atau lingkungan masyarakat sehingga memiliki bukti yang nyata. Pengetahuan tentang bagaimana ide-ide tersebut diproduksi dan pemahaman tentang alasan yang mendasari untuk prosedur percobaan ini dilakukan.

7) Pemahaman Karakter Metode Ilmiah

Pemahaman karakter metode ilmiah menjelaskan bahwa untuk memperoleh pengetahuan yang baru atas permasalahan sains yang ada, para ilmuwan menggunakan metode ilmiah atau langkah-langkah membuat laporan hasil

²⁴ Suharsimi, Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta:Rineka Cipta, 2010.

²⁵ Al-zahrawi, *Peletak Dasar Ilmu Bedah Modern*, Jakarta:2019, Republika

penelitian. Hal ini dilakukan agar para ilmuwan dapat berpikir secara kritis dan logis untuk mendapatkan konsep atau teori khususnya mengenai ilmu sains.

. Menurut Sudarminta, metode ilmiah adalah prosedur atau langkah-langkah sistematis yang perlu diambil guna memperoleh pengetahuan yang didasarkan atas persepsi indrawi dan melibatkan ujicoba hipotesis serta teori secara terkendali.²⁶

Berdasarkan pemaparan mengenai langkah-langkah pembelajaran serta aspek/karakteristik dari *Nature Of Science (NOS)* dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berorientasi NOS ini dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Hakekat sains (NOS) dianggap mampu membuat peserta didik bertindak layaknya seperti ilmuwan dalam memperoleh ilmu sains atau ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, dengan adanya NOS yang berkaitan dengan fenomena-fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik, dimana peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan global masa kini.

Pentingnya peserta didik dalam menguasai atau memahami NOS yaitu: a). Akan menolong peserta didik untuk memahami pengetahuan ilmiah dapat bertahan lama namun tentative. Peserta didik yang memahami NOS akan sedikit kesinisan terhadap kegiatan ilmiah. b).

²⁶ Sudarminta, *Epistemologi Dasar: Pengantar filsafat Pengetahuan*, Yogyakarta: Kanisus, 2002.

Pemahaman NOS dapat digunakan untuk menjawab tantangan pada abad 21 dimana permasalahan-permasalahan memerlukan solusi yang inovatif. c). Membantu peserta didik dalam menyikapi dan mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan sains dalam kehidupan sehari-hari dan dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan menggunakan sains sebagai warga negara maupun sebagai seorang individu.

2. Respon peserta didik terhadap pengembangan modul pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada materi zat aditif dan zat adiktif

Uji coba produk dilakukan pada kelas VIII C SMP Negeri 1 Pamotan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan melalui angket terhadap semua aspek, angket terdiri dari 5 skala penilaian, yaitu 5 (sangat baik), 4 (baik), 3 (cukup), 2 (kurang), 1 (sangat kurang). Hasil respon peserta didik terhadap media pembelajaran IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* ditinjau berdasarkan data empiris dari hasil analisis terhadap angket respon peserta didik. Hasil analisis menunjukkan respon peserta didik adalah sangat tinggi. Ditunjukkan dengan nilai rata-rata seluruh peserta didik 91,25 sehingga secara keseluruhan respon memenuhi kategori sangat tinggi dengan kriteria “Sangat Baik”. Dilakukan di SMP Negeri 1 Pamotan kelas VIII.

Berdasarkan refleksi pertemuan ketiga yang telah dilakukan, maka ditemukan beberapa faktor yang menyebabkan respon peserta didik sangat tinggi pada perangkat pembelajaran berbasis NOS yaitu memenuhi kriteria kepraktisan atau Sangat Baik yaitu: Pertama, langkah-langkah pembelajaran yang dirancang dalam modul peserta didik mudah dilaksanakan karena tahapannya jelas sesuai dengan tahapan metode ilmiah

sebagaimana seorang ilmuwan bekerja untuk menemukan suatu ilmu pengetahuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Nieveen bahwa karakteristik suatu produk pendidikan yang mempunyai kualitas kepraktisan yang tinggi apabila ahli dan guru mempertimbangkan produk itu dapat digunakan dan realitanya menunjukkan mudah bagi guru dan peserta didik untuk menggunakan produk tersebut, berarti terdapat konsistensi antara harapan dengan pertimbangan dan harapan dengan operasional.²⁷

Kedua, peserta didik terbiasa belajar mandiri dan mengembangkan rasa ingin tahunya. Hal ini berdampak baik pada semangat belajar peserta didik karena peserta didik akan sangat termotivasi untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan minatnya, ini hakekat dari pembelajaran konstruktivisme.

Ketiga, suasana pembelajaran menjadi sangat mengairahkan, karena peserta didik tertantang untuk mencari jawaban dari rasa ingin tahunya serta bersama peserta didik lain dikelompoknya masing-masing untuk mendiskusikan hasil penemuannya. Kondisi pembelajaran yang kondusif ini akan meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah peserta didik yang akan bermuara pada peningkatan pengetahuan peserta didik.

Berdasarkan hasil respon peserta didik dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran IPA berbasis *Nature of Science (NOS)* yang dikembangkan telah memenuhi syarat kepraktisan, sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran di kelas VIII SMP/MTs..

²⁷ Nieveen, *Prototyping to Reach Product Quality: Design Approche and Tools in Education and Training* Van den Akker, jan. et.al. Dordrecht the Neterlands:Kluwer Academi Publisher.1999.

3. Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diterapkan pembelajaran modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada materi zat aditif dan zat adiktif

Tujuan dari penelitian pengembangan modul IPA salah satunya adalah untuk mengetahui pencapaian peningkatan hasil belajar peserta didik. Hasil belajar peserta didik diukur dari pengisian angket sebelum dan setelah penggunaan media pembelajaran modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)*, yaitu angket pre-test dan post-test.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh rata-rata nilai *pre-test* 58 dari skor ideal 100 dengan kriteria peserta didik lulus KKM berjumlah 4 anak dan peserta didik tidak lulus KKM berjumlah 28 anak. Nilai maksimum yang diperoleh peserta didik 75 dan nilai minimum yang diperoleh peserta didik 35. *Pre-test* diujicobakan sebelum adanya perlakuan pembelajaran modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* pada kelas VIII C SMP Negeri 1 Pamotan. Dalam perlakuan hasil nilai *post-test* nilai peserta didik tergolong dengan kategori “Rendah”. Nilai *post-test* diperoleh nilai rata-rata yaitu 80 dari skor ideal 100 dengan kriteria peserta didik lulus KKM berjumlah 23 anak dan peserta didik tidak lulus KKM berjumlah 8 anak. Nilai maksimum yang diperoleh peserta didik 95 dan nilai minimum yang dieproleh 65.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi yang mengungkapkan pembelajaran IPA dengan model pembelajaran NOS menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran langsung. Pada penelitian yang dilakukan oleh Anggarwati juga ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antara pembelajaran model NOS berbasis keterampilan proses dengan pembelajaran konvensional. Pembelajaran dengan model NOS berpengaruh positif terhadap hasil belajar

IPA.²⁸ Dengan pembelajaran berbasis NOS juga ditemukan di SMP Negeri 1 Pamotan yaitu peserta didik menjadi lebih aktif, pembelajaran menyenangkan dan bersifat kontekstual, peserta didik dapat mengembangkan keterampilan proses sains, membantu peserta didik menemukan sendiri melalui kegiatan praktikum, peserta didik mendapatkan pengalaman nyata, dan peserta didik mampu mengkonstruksi sendiri ilmu yang dipelajarinya menjadi pengetahuan yang akan bermakna dan tersimpan dalam ingatannya untuk periode waktu yang lama.

Peningkatan hasil belajar pada perangkat pembelajaran modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* yang dikembangkan dipengaruhi beberapa factor dibandingkan dengan perangkat pembelajaran yang digunakan sebelumnya, antara lain: 1). Perangkat pembelajaran ini telah sesuai dengan kurikulum 2013. 2). Perangkat pembelajaran ini menyajikan materi yang dekat dengan lingkungan kesehariannya, dengan melakukan observasi langsung dan menemukan konsep yang dekat dengan peserta didik menyebabkan pembelajaran ini akan bermakna bagi peserta didik. 3). Perangkat pembelajaran ini secara eksplisit memaparkan pada peserta didik bagaimana suatu ilmu pengetahuan diperoleh oleh saintis melalui langkah-langkah pembelajaran NOS, juga memiliki keterampilan proses sains sehingga dapat secara mandiri maupun berkelompok selalu mengembangkan ilmu pengetahuannya.

Berdasarkan hasil rata-rata nilai Pre-test dan Pos-test yang dikerjakan peserta didik dapat disimpulkan bahwa pembelajaran modul IPA berorientasi *Nature of Science (NOS)* mengalami peningkatan yang signifikan.

²⁸ Anggarawati, N. Juni, N, *Pengaruh Model Pembelajaran NOS Berbasis Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Ipa Kelas V Sd Di Gugus XIII Kecamatan Buleleng*. Singaraja:2013,Undiksha.