

## MODUL IPA BERBASIS SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA

**Din Azwar Uswatun<sup>1)</sup>, Insih Wilujeng<sup>2)</sup>, Purwanti Widhy Hastuti<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Prodi PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi

<sup>2)</sup> Prodi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan kelayakan modul IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) berdasarkan hasil penilaian dosen ahli dan guru IPA, serta (2) mengukur keefektifan modul IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) dalam meningkatkan kemandirian belajar dan kemampuan kognitif siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* (R&D) yang mengadaptasi model penelitian dan pengembangan Thiagarajan. Prosedur penelitian ini meliputi 4-D yaitu terdiri dari (1) *define*, (2) *design*, (3) *develop*, dan (4) *disseminate*. Pengumpulan data menggunakan metode wawancara, observasi, angket, dan tes. Data dikumpulkan melalui pedoman wawancara, lembar angket validasi, soal pretes-postes, dan lembar observasi. Teknik analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif kelayakan modul, persentase peningkatan kemandirian belajar, dan peningkatan hasil belajar kognitif siswa dengan *gain score*. Hasil penelitian pengembangan ini adalah modul IPA yang mempunyai karakteristik: (1) materi disajikan secara terpadu; (2) tema dapat dikaji dari aspek biologi, fisika, dan kimia; (3) penekanan pada pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM); (4) penyajian modul dengan karakter *self-instructional*. Hasil validasi dan uji coba produk menunjukkan bahwa modul IPA (1) layak digunakan dalam pembelajaran dan (2) efektif dalam meningkatkan kemandirian belajar dan kemampuan kognitif siswa. Peningkatan kemandirian belajar siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul melalui angket sebesar 3,14% sedangkan melalui lembar observasi sebesar 41,96%. Selain itu, pembelajaran menggunakan modul juga dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa yang ditunjukkan oleh *gain score* pretes-postes sebesar 0,56 termasuk dalam kriteria sedang.

**Kata Kunci :** *modul IPA, pendekatan STM, kemandirian belajar, kemampuan kognitif*

### PENDAHULUAN

Proses pendidikan tidak terlepas dari perkembangan ilmu pengetahuan, salah satunya adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA atau *sains* dalam arti sempit sebagai disiplin ilmu terdiri atas *physical sciences* dan *life sciences* (Sumaji, dkk., 1998: 31). Dalam panduan pengembangan pembelajaran IPA yang disusun oleh Pusat Kurikulum Depdiknas (2007: 4) menyebutkan bahwa IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. IPA mempelajari fenomena alam semesta, semua benda yang terdapat di bumi dan di angkasa baik yang dapat diamati oleh indera maupun yang tidak dapat diamati oleh indera, baik benda mati maupun benda hidup. Dengan pembelajaran IPA, siswa diharapkan dapat mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta mengaplikasikan ilmunya dalam kehidupan

nyata. Proses pembelajaran IPA seharusnya menekankan pemberian pengalaman langsung kepada siswa untuk mengembangkan kompetensi agar memahami alam sekitar secara ilmiah.

Proses pembelajaran di sekolah saat ini menerapkan kurikulum KTSP dan Kurikulum 2013 yang dapat dikembangkan oleh masing-masing satuan pendidikan. Ini artinya guru dapat lebih fleksibel dan kreatif untuk menyusun dan mengembangkan kurikulum sehingga dapat sesuai dengan kondisi siswa, sekolah, lingkungan, dan kebutuhan siswa. Kenyataannya, di lapangan ditemukan beberapa permasalahan pada proses pembelajaran. Masalah yang timbul dalam proses pembelajaran IPA dapat bersumber dari kurikulum, materi, bahan ajar, guru, fasilitas, maupun peralatan siswa. Hal ini terlihat belum adanya inovasi dalam pembelajaran IPA. Guru belum terbiasa mengembangkan LKS maupun modul untuk mempermudah siswa dalam belajar. Sesungguhnya keberhasilan kualitas

pembelajaran salah satu faktornya adalah bahan ajar.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan pada beberapa sekolah di Yogyakarta, bahan ajar dan lingkungan belum mendukung siswa untuk belajar mandiri. Hal ini dikarenakan pembelajaran masih didominasi oleh guru sehingga kurang mengembangkan kemandirian siswa. Selain itu, kemandirian siswa belum terlatih karena kurangnya bahan ajar dan belum tersedianya modul pembelajaran. Modul pembelajaran IPA merupakan variabel pembelajaran sebagai salah satu bahan ajar yang terkait langsung dengan kualitas pembelajaran. Sesuai dengan pendapat Sudjana & Rivai (2007: 132-133), modul merupakan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam bentuk tertentu untuk keperluan belajar yang menekankan penguasaan bahan pelajaran secara optimal agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien, selain itu juga memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri.

Permasalahan lain yaitu kegiatan pembelajaran IPA banyak dilakukan di dalam kelas, sehingga siswa kurang berinteraksi dengan lingkungan alam sekitar. Menurut Hamalik (2001: 194), belajar pada hakikatnya adalah suatu interaksi antara individu dan lingkungan. Lingkungan dalam belajar IPA tidak hanya sebatas pada lingkungan kelas saja, tetapi juga IPA tidak terlepas dari lingkungan alam sekitar. Lingkungan tersebut dapat memberikan pengaruh kepada individu begitu juga sebaliknya. Selama proses belajar inilah terjadi perubahan tingkah laku pada diri siswa. Dengan belajar IPA diharapkan siswa memiliki perubahan tingkah laku yang positif, sehingga memberikan dampak yang baik bagi lingkungan. Suatu dimensi lingkungan yang penting dalam proses belajar adalah masyarakat. Hamalik (2001: 197) menyebutkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada masyarakat bertujuan memperbaiki kehidupan masyarakat. Dengan demikian, guru dituntut dapat mendidik dan membimbing siswa untuk mengaplikasikan sains dalam memecahkan permasalahan yang terjadi di lingkungan masyarakat.

IPA selain mempunyai hubungan dengan lingkungan dan masyarakat, juga berhubungan erat dengan terapannya (teknologi). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat mempengaruhi perkembangan pembelajaran IPA, begitu juga sebaliknya. Kenyataannya, guru belum melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM). Menurut Sumaji dkk, (1998: 33) pembelajaran IPA dengan pendekatan *Science Technology Society* (STS) didorong oleh rasa ingin tahu untuk mempelajari IPA melalui isu-isu sosial di masyarakat yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan yang dirasa lebih dekat, lebih nyata, dan lebih mempunyai makna bila dibandingkan dengan konsep-konsep dan teori-teori IPA itu sendiri. Pembelajaran IPA di sekolah hendaknya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan proses dan produk. Dengan demikian guru membimbing siswa dalam menerapkan keterampilan proses dan produk kepada situasi kehidupan nyata, sehingga memungkinkan siswa menganalisis isu sosial di masyarakat yang memiliki dasar ilmu pengetahuan dan teknologi.

Keberhasilan kualitas kegiatan pembelajaran IPA dipengaruhi oleh banyak faktor. Salah satu faktor tersebut adalah pemilihan pendekatan pembelajaran. Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan salah satu pendekatan yang sangat penting dikenalkan kepada siswa dan nantinya dapat diimplementasikan baik dalam kegiatan pembelajaran IPA maupun dalam kehidupan sehari-hari, sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi saat ini. Akan tetapi, di lapangan guru belum dapat mengimplementasikan pendekatan STM dengan baik dalam kegiatan pembelajaran IPA, misalnya guru belum memperhatikan manfaat yang didapat siswa setelah pembelajaran berlangsung. Oleh sebab itu, konsep-konsep yang telah didapat saat pembelajaran belum dapat diterapkan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataan ini mengakibatkan tujuan pembelajaran tidak akan dapat tercapai secara maksimal. Mengingat manfaat yang

diperoleh dari penerapan/implementasi pendekatan STM sangatlah besar, maka guru perlu mengimplementasikan pendekatan STM dalam pembelajaran IPA.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti mengembangkan sebuah modul pembelajaran IPA dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada Tema “Pengawetan Ikan dengan Asap Cair”. Adapun tujuan penelitian antara lain (1) mengetahui kelayakan dari modul pembelajaran IPA yang dihasilkan ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian materi, bahasa dan gambar, serta kegrafisan berdasarkan penilaian dan peninjauan dari validator dan (2) mengetahui kemandirian belajar dan kemampuan kognitif siswa setelah pembelajaran menggunakan modul IPA.

Kualitas pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pendekatan pembelajaran yang dipilih. Pendekatan STM baik untuk diintegrasikan dalam pembelajaran IPA. Yager (1996: 10) mengemukakan bahwa STM berarti *dealing with the student in their own environment and with their own frame of reference. It means moving into the world of applications, the world of technology, the world where the student makes his or her own connections to living and to the traditional disciplines*. STM merupakan jembatan bagi siswa dalam hubungannya dengan lingkungan mereka dan bagaimana siswa membangun kerangka pikir mereka sendiri. STM menuntut siswa untuk kembali pada dunia aplikasi dan teknologi, serta dunia dimana siswa membuat keterhubungannya dengan kehidupan. Pendekatan STM memiliki tahap-tahap pembelajaran yang khas, yaitu selalu diawali dengan adanya isu yang berkembang di masyarakat. Enam ranah STM yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran IPA maupun bahan ajar yang dikembangkan antara lain konsep, proses, sikap, keterkaitan, kreativitas, dan aplikasi. Bahan ajar yang dapat dikembangkan salah satunya adalah modul pembelajaran IPA.

Dharma (2008: 3-5) menjelaskan modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang

untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Perancangan bahan ajar menjadikan hal penting dalam pembelajaran. Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi dan efektivitas penggunaannya. Modul tersebut harus memperhatikan karakteristik modul yaitu: *self instructional, self contained, stand alone, adaktif, dan user friendly*. Untuk menghasilkan modul pembelajaran yang mampu memerankan fungsi dan perannya dalam pembelajaran yang efektif, modul perlu dirancang dan dikembangkan dengan mengikuti kaidah dan elemen yang mensyaratkannya. Elemen-elemen yang harus dipenuhi dalam menyusun modul antara lain konsistensi, format, organisasi, spasi/halaman kosong, dan perwajahan (Widodo & Jasmadi, 2008: 49-53). Penggunaan modul sering dikaitkan dengan aktivitas pembelajaran mandiri (*self-instruction*).

Pembelajaran dengan modul adalah pendekatan pembelajaran mandiri yang memfokuskan penguasaan kompetensi dari bahan kajian yang dipelajari siswa dengan waktu tertentu sesuai dengan potensi dan kondisinya. Mujiman (2011: 1-3) menyebutkan bahwa belajar mandiri adalah kegiatan belajar aktif yang didorong oleh motif untuk menguasai suatu kompetensi dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki. Dalam hal ini, penetapan kompetensi sebagai tujuan belajar dan cara pencapaiannya dilakukan oleh siswa sendiri. Ciri-ciri itu bersangkutan dengan penahapan belajar, piramida tujuan belajar, sumber dan media belajar yang digunakan, tempat belajar, waktu belajar, tempo dan irama belajar, cara belajar, evaluasi terhadap hasil belajar mandiri, serta kemampuan refleksi.

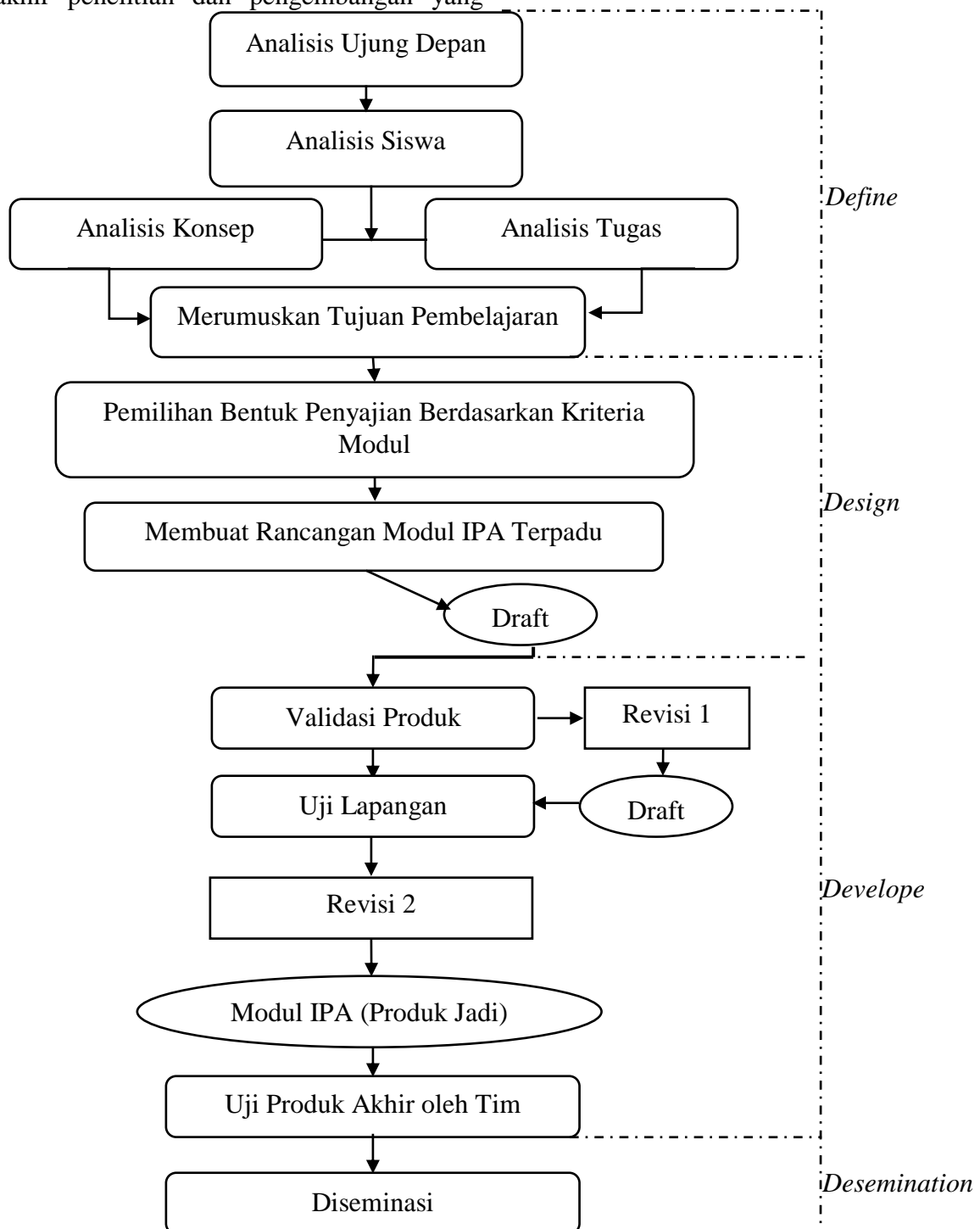
## METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan modul IPA ini menggunakan metode *Research and Development* (R & D) yang mengadaptasi model penelitian dari Thiagarajan yaitu melalui 4-D model yang terdiri dari empat tahapan *define, design, develop, dan disseminate*. Keempat tahapan yang dilalui yaitu (1) pendefinisian (*define*), meliputi: analisis ujung

depan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan merumuskan tujuan pembelajaran; (2) perancangan (*design*), meliputi: pemilihan bentuk penyajian modul, membuat rancangan awal modul sehingga menjadi *draft I*; (3) pengembangan (*develop*), meliputi: validasi produk, revisi 1, uji lapangan, revisi 2, hasil revisi 2 berupa modul IPA (produk jadi) yang siap dilakukan uji produk akhir; dan (4) diseminasi (*disseminate*) merupakan tahap terakhir penelitian dan pengembangan yang

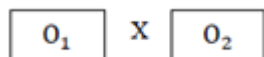
bertujuan untuk menyebarluaskan hasil penelitian agar dimanfaatkan oleh pihak yang terkait. Diseminasi dalam penelitian ini dilakukan melalui sosialisasi hasil pengembangan di sekolah tempat uji coba dan BAPPEDA.

Pengembangan modul ini dilakukan secara bertahap sesuai dengan langkah 4-D model. Langkah penelitian pengembangan modul IPA dapat dilihat dari Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Penelitian Pengembangan Modul IPA  
(Sumber: Diadopsi dari Thiagarajan 1974: 6-9)

Penelitian ini melibatkan beberapa validator yaitu dua orang ahli dan dua guru IPA untuk memberikan penilaian, masukan, dan saran yang digunakan untuk merevisi modul IPA. Modul yang telah direvisi kemudian digunakan uji lapangan yang melibatkan 29 siswa. Pada tahap ini diketahui persentase peningkatan kemandirian belajar siswa dan peningkatan kemampuan kognitif siswa melalui *pretest* dan *posttest* sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul IPA hasil pengembangan. Pada uji lapangan ini peneliti juga mendapatkan masukan dari siswa sehingga dilakukan revisi kedua untuk menghasilkan produk jadi modul IPA dengan pendekatan STM. Uji coba lapangan menggunakan desain eksperimen (*before-after*), rancangan tersebut dapat dilihat dari Gambar 2.



Gambar 2. Desain Eksperimen (*before-after*)  
(Sumber: Sugiyono, 2009: 303)

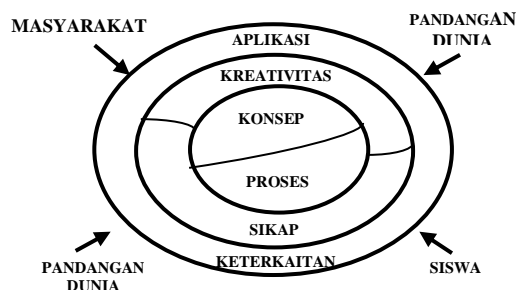
Berdasarkan Gambar 2, dapat dijelaskan bahwa  $O_1$  merupakan kemandirian dan hasil belajar siswa sebelum menggunakan modul dengan melakukan *pretest*, X merupakan *treatment* yang diberikan kepada siswa berupa pembelajaran dengan menggunakan modul IPA, dan  $O_2$  merupakan kemandirian dan hasil belajar siswa setelah mendapatkan *treatment* dengan memberikan *posttest*.

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara, observasi, angket, dan tes. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu lembar angket validasi untuk mengetahui kelayakan modul hasil pengembangan, angket dan lembar observasi untuk mengetahui kemandirian

belajar siswa, serta digunakan instrumen tes hasil belajar ranah kognitif untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis data yang dilakukan adalah analisis deskriptif kelayakan modul berdasarkan saran dan skor penilaian validator, data peningkatan kemandirian belajar siswa berupa rata-rata persentase, dan peningkatan hasil belajar kognitif siswa dengan *gain score* sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan modul IPA.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengembangan ini berupa modul IPA pada tema “Pengaewtan Ikan dengan Asap Cair”. Materi dalam modul disajikan secara terpadu yang dikemas dengan karakteristik modul *self-instructional* dan mengintegrasikan ranah STM. Terdapat enam ranah STM yang diintegrasikan pada modul IPA yaitu konsep, proses, aplikasi, kreativitas, sikap, dan keterkaitan aplikasi dengan tindakan nyata. Kaitan antara keenam ranah tersebut dapat ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Enam Ranah STM

*Ranah konsep* meliputi konsep-konsep, fakta-fakta, informasi, hukum-hukum, prinsip-prinsip, teori yang digunakan oleh para ilmuwan. *Ranah proses* meliputi hal-hal yang berhubungan dengan bagaimana proses memperoleh

konsep atau bagaimana cara-cara memperoleh konsep. *Ranah kreativitas* meliputi kombinasi objek dan ide atau gagasan dengan cara yang baru, menyelesaikan masalah, atau mendesain alat. *Ranah aplikasi* merupakan aplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini merupakan kemampuan individu mentransfer hasil belajar yang diperoleh di sekolah ke dalam situasi nyata di lingkungan masyarakat yang bersifat sangat kompleks. *Ranah sikap* dalam hal ini mencakup rasa kesadaran terhadap kebesaran Tuhan, menghargai hasil penemuan para ilmuwan dan penemu produk teknologi, namun menyadari kemungkinan adanya dampak negatif produk teknologi, peduli terhadap

masyarakat, dan memelihara kelestarian lingkungan. *Keterkaitan aplikasi dengan tindakan nyata* cenderung untuk ikut melaksanakan tindakan nyata apabila terjadi sesuatu dalam lingkungan yang memerlukan peran sertanya.

Data kuantitatif kelayakan perangkat pembelajaran setiap komponen kemudian dikonversi menjadi nilai kualitatif berdasarkan acuan konversi skor skala 5. Hasil penilaian dan peninjauan dari validator disajikan pada Tabel 1. Adapun komponen penilaian meliputi kelayakan isi, penyajian materi, bahasa dan gambar, serta kegrafisan. Berdasarkan penilaian validator, modul IPA hasil pengembangan mempunyai kualitas kelayakan sangat baik.

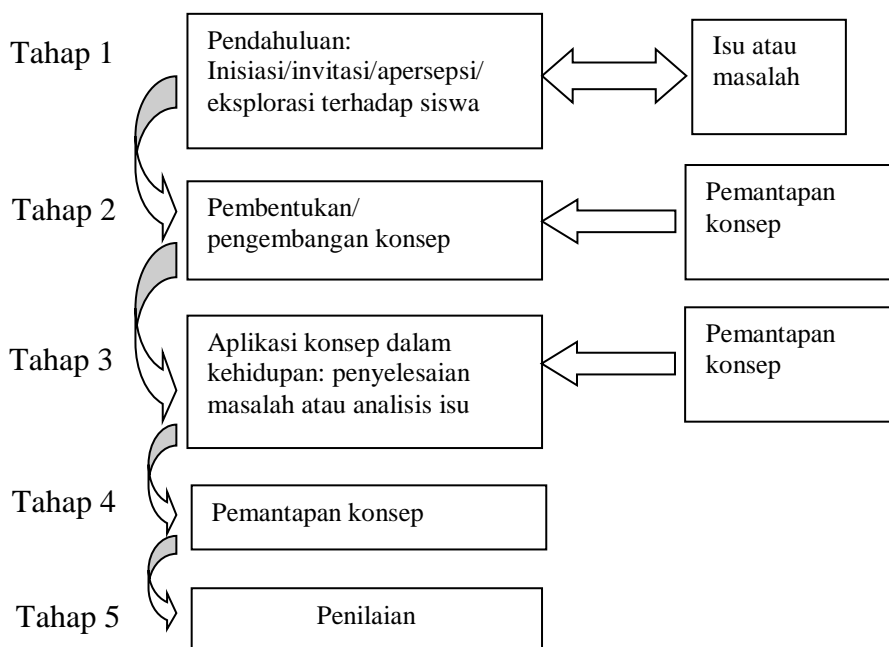
Tabel 1. Hasil Penilaian Kelayakan Modul IPA pada Tiap Aspek

No.	Komponen	Validator		Rerata Skor	Nilai	Kategori
		Dosen Ahli	Guru IPA			
1.	Kelayakan isi	4,13	4,81	4,47	A	Sangat Baik
2.	Penyajian materi	4,27	4,83	4,55	A	Sangat Baik
3.	Bahasa dan gambar	4,00	5,00	4,50	A	Sangat Baik
4.	Kegrafisan	4,50	4,75	4,63	A	Sangat Baik

Modul IPA yang hasil pengembangan ini mempunyai karakteristik antara lain, (a) materi disajikan secara terpadu; (b) tema "Pengawetan Ikan dengan Asap Cair" dapat dikaji dari berbagai aspek IPA; (c) penekanan pada pendekatan STM; dan (d) penyajian modul dengan karakter *self instructional*. Karakteristik modul IPA telah dimunculkan baik dalam modul maupun dalam instrumen validasi. Modul IPA hasil pengembangan setelah dinilai layak oleh validator kemudian digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah pada saat uji lapangan. Uji lapangan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemandirian belajar dan

kemampuan kognitif siswa sebelum pembelajaran menggunakan modul (*pretest*) dan setelah menggunakan modul (*posttest*).

Uji lapangan ini mengimplementasikan modul IPA hasil pengembangan pada kegiatan pembelajaran. Selama kegiatan pembelajaran IPA menggunakan modul menerapkan langkah-langkah pendekatan STM. Pendekatan STM memiliki tahap-tahap pembelajaran yang khas, yaitu selalu diawali dengan adanya isu yang berkembang di masyarakat. Tahapan-tahapan pembelajaran STM menurut Poedjiadi (2010: 126-131) secara lengkap dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Tahap-Tahap Pembelajaran STM (Sumber: Poedjiadi, 2010: 126)

Pembelajaran menggunakan modul mengarahkan pada pembelajaran mandiri yang memfokuskan penguasaan kompetensi dari materi yang dipelajari siswa dengan waktu tertentu sesuai dengan kemampuan siswa. Selama pelaksanaan pembelajaran, peran guru sebatas sebagai fasilitator dengan menyediakan alat-alat praktikum yang dibutuhkan, memotivasi siswa dalam belajar, memberi umpan balik, dan membantu siswa mengimplementasikan pengetahuan yang telah dipelajari dapat berguna dalam kehidupan. Untuk itulah modul IPA pada tema “Pengawetan Ikan dengan Asap Cair” ini disusun dengan pendekatan STM dan berkarakter *self instructional* bertujuan menjadi sumber belajar utama dalam kegiatan belajar mandiri.

Data kemandirian belajar siswa diperoleh dengan menggunakan instrumen lembar observasi dan angket. Dalam penelitian ini, yang menjadi indikator kemandirian belajar siswa antara lain, (a) motivasi belajar, (b) penggunaan sumber dan media belajar, (c) tempo dan irama belajar, (d) cara belajar, (e) evaluasi hasil belajar, dan (f) kemampuan refleksi. Instrumen lembar observasi dan angket dibuat mengacu pada keenam indikator kemandirian belajar tersebut.

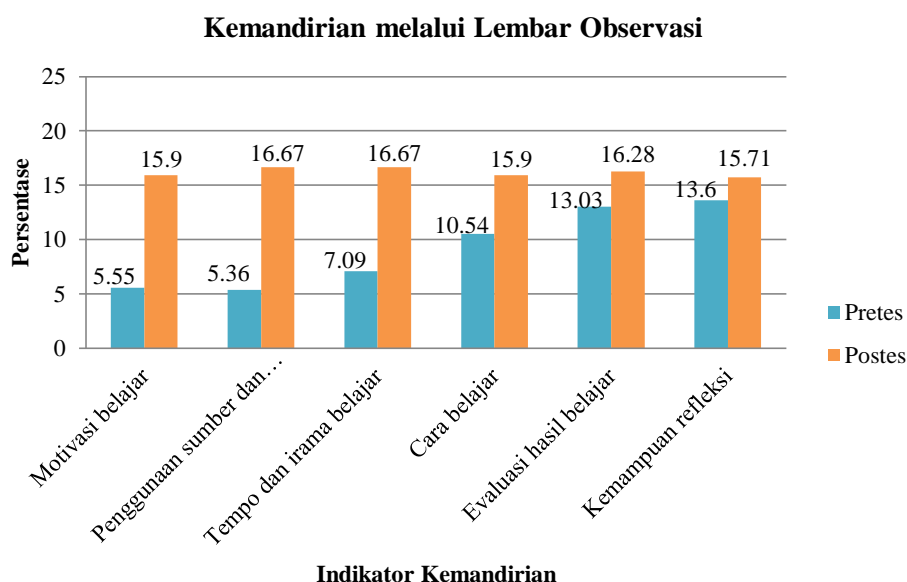
Modul IPA hasil pengembangan setelah diimplementasikan pada kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan kemandirian belajar dan kemampuan kognitif siswa. Hasil kemandirian belajar saat pretes dan postes disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Kemandirian Belajar Siswa melalui Lembar Observasi

No.	Instrumen	Persentase Kemandirian <i>Pretest</i>	Persentase Kemandirian <i>posttest</i>	Persentase Peningkatan (%)
1.	Lembar observasi	55,17	97,13	41,96
2.	Angket	66,43	69,57	3,14

Kemandirian belajar siswa melalui lembar observasi diperoleh dari observasi awal sebelum menggunakan modul (*pretest*) dan setelah pembelajaran menggunakan modul (*posttest*). Untuk mengetahui peningkatan kemandirian belajar siswa yaitu dengan menghitung persentase peningkatan antara skor *posttest* dan skor *pretest*. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis data, terdapat peningkatan persentase kemandirian belajar *pretest* dan persentase kemandirian belajar *posttest*. Hasil kemandirian belajar siswa

yang dijelaskan pada Tabel 2 diketahui bahwa persentase kemandirian belajar siswa saat *pretest* 55,17%, sedangkan setelah pembelajaran menggunakan modul (*posttest*) sebesar 97,13%. Dari persentase kemandirian belajar siswa pada saat *pretest* dan *posttest* melalui lembar observasi terdapat peningkatan sebesar 41,96%. Persentase rerata setiap aspek penilaian kemandirian belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan modul melalui lembar observasi disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kemandirian Belajar Siswa melalui Lembar Observasi

Berdasarkan hasil kemandirian belajar siswa yang disajikan pada Gambar 5 diketahui bahwa setiap aspek penilaian mengalami peningkatan, persentase peningkatan masing-masing aspek yaitu, aspek motivasi belajar sebesar 10,35%, aspek penggunaan sumber dan media belajar sebesar 11,31%, aspek tempo dan irama belajar sebesar 9,58%, aspek cara belajar sebesar 5,36%, aspek evaluasi hasil belajar sebesar 3,25%, dan aspek kemampuan refleksi sebesar 2,11%. Berdasarkan keenam persentase peningkatan tersebut, terdapat aspek kemandirian belajar yang meningkat paling besar yaitu pada aspek penggunaan sumber dan media belajar mempunyai nilai peningkatan persentase

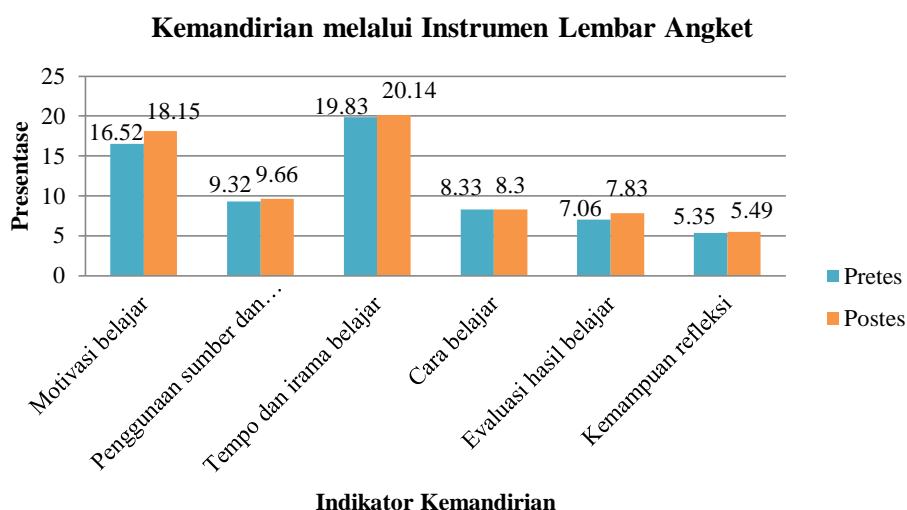
sebesar 11,31%. Hal ini dikarenakan modul IPA hasil pengembangan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, siswa tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Dengan demikian, modul IPA hasil pengembangan dapat dikatakan modul yang dapat berdiri sendiri. Selain itu, dari keenam aspek kemandirian belajar terdapat aspek kemandirian belajar yang nilai peningkatannya paling kecil yaitu kemampuan refleksi sebesar 2,11%. Hal ini dikarenakan siswa sebelum



menggunakan modul sudah dapat melakukan evaluasi sendiri dengan tingkat penguasaan yang diperoleh rata-rata dalam kategori cukup.

Hasil kemandirian belajar siswa melalui angket dijelaskan pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa persentase kemandirian belajar siswa saat *pretest* 66,43%, sedangkan setelah pembelajaran menggunakan modul

(*posttest*) sebesar 69,57%. Dari persentase kemandirian belajar siswa pada saat *pretest* dan *posttest* melalui lembar observasi terdapat peningkatan sebesar 3,14%. Persentase rerata setiap aspek penilaian kemandirian belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan modul melalui lembar observasi disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kemandirian Belajar Siswa Pretes-Postes melalui Lembar Angket

Secara keseluruhan baik melalui lembar angket maupun lembar observasi kemandirian belajar siswa meningkat. Peningkatan kemandirian ini dikarenakan pada kondisi awal sebelum menggunakan modul (*pretest*) seluruh siswa belum mempunyai modul IPA sehingga selama proses pembelajaran siswa hanya menggunakan buku paket sebagai sumber belajar dan banyak siswa yang tidak membawa buku paket tersebut. Kondisi awal yang seperti ini tidak dapat mencapai skor maksimal pada keenam indikator kemandirian belajar yang telah ditetapkan, sehingga menyebabkan jumlah skor siswa pada saat *pretest* sangat rendah. Dengan adanya modul IPA dengan karakter modul *self instructional* dan menekankan pendekatan STM selama proses pembelajaran dapat memberikan kesempatan siswa belajar aktif dan

mandiri. Belajar aktif dapat dilatih dengan penyajian isu sehingga siswa menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menganalisis permasalahan yang ada. Penyajian isu juga dapat memotivasi siswa untuk belajar kemudian merangsang kemandirian belajar.

Kemandirian belajar dapat meningkat juga dikarenakan pada pembelajaran menggunakan modul IPA guru melatih siswa perlunya mengoptimalkan modul sebagai sumber belajar dan guru sebagai fasilitator. Selama proses pembelajaran menggunakan modul suasana dibuat menyenangkan dan menarik dengan adanya praktikum, siswa juga dilatih untuk mampu belajar sampai pada refleksi dan evaluasi sesuai dengan kemampuannya masing-masing. Pada saat dilakukan *posttest* kemandirian belajar

siswa telah meningkat dari sebelumnya. Sesuai dengan teori, bahwa pembelajaran menggunakan modul adalah pendekatan pembelajaran mandiri. Dengan demikian, modul IPA hasil pengembangan ini berdampak positif dan efektif digunakan dalam pembelajaran dengan meningkatkan kemandirian belajar siswa.

Selain hasil kemandirian belajar, penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa. Guna mengetahui sejauh mana kemampuan kognitif siswa terhadap materi pembelajaran maka dilakukan tes

hasil belajar. Instrumen soal tes dalam penelitian ini dibuat dengan mengacu pada taksonomi Bloom (antara C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>) yaitu mengingat hingga menilai yang tersebar dalam 25 soal. Pertanyaan yang disajikan pada instrumen soal bertujuan untuk mengetahui tingkat pencapaian siswa terhadap kompetensi dan tujuan pembelajaran. Modul IPA berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) hasil pengembangan berperan meningkatkan kualitas pembelajaran. Hasil belajar siswa ranah kognitif disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Kemampuan Kognitif Siswa melalui Tes Hasil Belajar

No.	Keterangan	Skor yang diperoleh siswa		Gain score
		Pretest	Posttest	
1.	Jumlah	461,00	621,00	0,56
2.	Rerata	15,90	21,41	

Kriteria peningkatan termasuk dalam kategori Sedang

Peningkatan hasil belajar siswa dapat diketahui dari perhitungan selisih antara skor *posttest* dan skor *pretest* dengan menggunakan rumus *gain score*. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui terdapat peningkatan skor *pretest* dan skor *posttest*. Secara keseluruhan rata-rata skor *pretest* yang diperoleh siswa yaitu 15,90 dan rata-rata skor *posttest* 21,41. Dari rata-rata skor *pretest* dan *posttest* didapatkan peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa dengan *gain score* sebesar 0,56 termasuk dalam kriteria sedang.

Peningkatan kemampuan kognitif siswa ini dikarenakan pada kondisi awal (*pretest*) siswa belum memperoleh pengetahuan tentang materi “Pengawetan Ikan dengan Asap Cair” kemudian dalam 3 kali pertemuan (6 x 40 menit) siswa memperoleh pengetahuan dari materi dalam modul dan pengalaman melalui kerja ilmiah dan diskusi. Dengan adanya modul pembelajaran memungkinkan siswa mempejalari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai

semua tujuan pembelajaran secara utuh dan terpadu. Selain itu, materi yang disajikan dan proses pembelajaran yang ditekankan pada penelitian ini adalah dengan pendekatan STM yang melatih siswa berpikir kritis melalui penyajian isu, pembentukan konsep melalui kerja ilmiah, aplikasi konsep melalui kegiatan diskusi, pemantapan konsep melalui materi yang disajikan dalam modul dan penilaian dengan mengerjakan soal evaluasi yang terdapat dalam modul, sehingga modul pembelajaran IPA ini efektif digunakan dalam pembelajaran. Dengan demikian modul IPA hasil pengembangan berdampak positif dengan meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

### SIMPULAN

Kualitas kelayakan modul pembelajaran IPA dengan tema “Pengawetan Ikan dengan Asap Cair” yang dihasilkan dinilai sangat baik oleh validator ditinjau dari komponen kelayakan isi, penyajian materi, bahasa dan gambar, serta kegrafisan. Modul IPA mempunyai karakteristik antara lain, (1)

materi disajikan secara terpadu; (2) tema “Pengawetan Ikan dengan Asap Cair” dapat dikaji dari aspek biologi, fisika, dan kimia; (3) penekanan pada pendekatan STM; dan (4) penyajian modul dengan karakter *self instructional*. Pembelajaran menggunakan modul IPA dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa yang diperoleh melalui lembar observasi sebesar 41,96%. Sedangkan persentase peningkatan kemandirian belajar siswa melalui angket yaitu sebesar 3,14%. Selain itu, pembelajaran menggunakan modul IPA hasil pengembangan ini juga dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa melalui tes hasil belajar yang ditunjukkan *gain score*, peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa sebesar 0,56 yang termasuk dalam kriteria sedang.

Sumaji, dkk. (1998). *Pendidikan Sains yang Humanistik*. Yogyakarta: Kannisius.

Thiagarajan, Sivasailam, Semmel, Dorothy S., Semmel, Melvyn I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington, Indiana: Indiana University.

Widodo, C., S. & Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Yager, E., R., (1996). *Science Technology Society as Reform in Science Education*. New York. State University of New York Press.

#### DAFTAR PUSTAKA

Dharma, S., (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta: Ditjen PMPTK Depdiknas.

Hamalik, O., (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Mujiman, H., (2011). *Manajemen Pelatihan Berbasis Belajar Mandiri*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Poedjiadi, A., (2010). *Sains Teknologi Masyarakat Metode Pembelajaran Kontektual Bermuatan Nilai*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Pusat Kurikulum Depdiknas. (2007). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta: Puskur Balitbang Depdiknas.

Sudjana, N., & Rivai, A., (2007). *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.