

# PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BIOLOGI BERORIENTASI SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT DISERTAI PETA KONSEP PADA MATERI BIOTEKNOLOGI

Sylvia Efdillah<sup>1)</sup>, Lufri<sup>2)</sup>, Yuni Ahda<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi PPs UNP

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Biologi PPs UNP

## ABSTRACT

Biology is a subject directly related to everyday life and requires an understanding of the concept. Therefore, the learning process requires a biological approaches, strategies, methods, and media-related learning with the real world so that students can understand the concepts and learning becomes more meaningful. One of the learning strategies that can help the understanding of the concept as well as activities to direct and stimulate students' thinking is through the use of learning modules accompanied concept map. The aims of this research is to develop a module oriented science technology society on the topic of biotechnology. This Biology Module developed using 4-D models. The results shows that, the modules are very valid with a value of 81.09%. The value of practicalities by teachers are 82.7%, and the value of practicalities by students are 85.5%. The effectiveness of the module can be seen from the motivation of students, activities, and student learning outcomes. It is concluded that the biology module oriented science technology society (STS) accompanied concept map on the topic of biotechnology for junior high school was valid, practical, and effective.

**Kata kunci :** modul pembelajaran biologi, sains teknologi masyarakat disertai peta konsep, materi bioteknologi

## PENDAHULUAN

Pendidikan sains (IPA) sebagai bagian dari pendidikan umumnya memiliki peranan penting dalam peningkatan mutu pendidikan. Pada peningkatan ini, khususnya di dalam menghasilkan peserta didik yang berkualitas, yaitu manusia yang mampu berpikir kritis, kreatif, logis, dan berinisiatif dalam menanggapi isu di masyarakat yang diakibatkan oleh dampak perkembangan ilmu pengetahuan, sains dan teknologi (IPTEK) (Rintayati dkk). Hakikat pembelajaran IPA yaitu mengembangkan keterampilan berpikir siswa, mengembangkan keterampilan siswa dalam merancang, melaksanakan percobaan sebagai strategi pembelajaran & pemecahan masalah, memahami hakekat sains sebagai proses, produk, dan sikap ilmiah, meningkatkan sikap ilmiah (*scientific attitude*) dalam memahami fenomena alam, mengaplikasikan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari, teknologi, lingkungan dan masyarakat .

Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan bioteknologi menjadi salah satu bidang ilmu dalam biologi yang harus dikuasai bangsa Indonesia, termasuk para siswa SMP. Materi bioteknologi sesungguhnya merupakan topik yang menarik karena aplikasinya sangat terkait dengan kehidupan sehari-hari. Namun dilain pihak, bioteknologi juga merupakan topik yang relatif sulit karena untuk mendapatkan pemahaman yang baik diperlukan pemahaman terhadap ilmu-ilmu dasar yang banyak bersifat abstrak. Karakter ini menyebabkan bioteknologi merupakan materi yang dianggap sulit baik oleh guru maupun siswa (Purwianingsih, 2007:1).

Masalah pembelajaran yang terkait dengan lambatnya pemahaman siswa terhadap konsep dan teori yang bersifat abstrak perlu diatasi. Jika hal ini dibiarkan, efektivitas dan efisiensi pembelajaran rendah. Pada akhirnya, hal ini akan mengakibatkan rendahnya prestasi siswa. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan

menciptakan suasana yang kondusif, perlu digunakan strategi pembelajaran yang menarik.

Agar siswa mengalami kemudahan dalam mengenal dan memahami konsep dalam materi bioteknologi secara ilmiah, penempatan strategi pembelajaran menggunakan modul dapat membantu pemahaman konsep serta dapat mengarahkan dan merangsang aktivitas berfikir siswa. Melalui modul ini, guru harus mampu menggali dan memaksimalkan kompetensi yang dimiliki siswa, agar konsep materi diperoleh sendiri oleh siswa dan memiliki hubungan dengan lingkungan. Menurut Vembriarto (1981:25), pengajaran modul akan membuat belajar lebih efektif dan efisien dibandingkan pengajaran klasikal karena pada pengajaran modul 1) siswa diberi motivasi yang kuat untuk mencapai tujuan pengajaran, 2) siswa dapat belajar menurut kecepatan pemahamannya masing-masing, 3) siswa secara aktif terlibat dalam proses belajar, 4) guru mempunyai kesempatan lebih banyak untuk menolong siswa secara individual dalam memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan pada waktu mereka belajar, 5) siswa dapat menerapkan belajarnya pada situasi kehidupan nyata, 6) siswa memperoleh informasi berulang-ulang tentang kemajuan belajar yang telah dicapainya.

Salah satu strategi pembelajaran yang cocok untuk mengembangkan modul pembelajaran dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep materi bioteknologi adalah modul berorientasi sains teknologi masyarakat (STM) disertai peta konsep. Pendekatan STM merupakan bentuk pembelajaran yang mengaitkan antara materi pelajaran dengan lingkungan, teknologi, dan dampaknya bagi masyarakat (Lisdiana, 2001:28). Pendekatan STM berangkat dari isu-isu yang berkembang di masyarakat akibat dampak kemajuan sains dan teknologi (Lufri, 2007:32).

Penguasaan konsep pada diri siswa bisa terbangun melalui proses pembelajaran IPA yang konstruktivistik dimulai dari pengenalan pengetahuan awal siswa dalam setiap struktur kognitifnya dikaitkan dengan pengetahuan baru yang diperolehnya.

Pengenalan konsep dan proposisi pada struktur kognitif siswa pada saat pembelajaran berlangsung dapat memperluas pengetahuan siswa, salah satu caranya adalah dengan membuat peta konsep.

Menurut Lufri (2007:154), peta konsep (*Concept map*) merupakan diagram yang menunjukkan saling keterkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain sebagai representasi dari makna (*meaning*). Peta konsep dimaksudkan untuk menggambarkan hubungan yang bermakna di antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi. Oleh karena itu, belajar bermakna lebih mudah berlangsung, bila konsep-konsep baru dikaitkan pada konsep yang lebih inklusif, maka peta konsep harus disusun secara hirarki (Dahar, 1988).

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and the development*), penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2008:407). Produk yang dikembangkan yaitu modul pembelajaran biologi berorientasi sains teknologi masyarakat (STM) disertai peta konsep pada materi pokok bioteknologi untuk Sekolah Menengah Pertama.

Data yang diperoleh merupakan data primer yang diperoleh secara langsung dari pakar, praktisi dan siswa yang diambil melalui angket pengujian validitas, praktikalitas dan efektivitas modul. Data diperoleh dari hasil validasi dan data yang diambil dari pelaksanaan uji coba, kemudian dianalisis dengan tekniknya masing-masing. Teknik analisis data yang digunakan adalah data kualitatif dalam bentuk deskriptif yang mendeskripsikan validitas, praktikalitas, dan efektifitas modul pembelajaran.

### **1. Analisis Data Validitas**

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah hasil validasi modul berorientasi STM dan peta konsep, data ini dianalisis dengan analisis deskriptif. Data

kelayakan modul berupa skala *likert* 1-4 dengan ketentuan:

- Nilai 4 = Sangat Sesuai (SS)
- Nilai 3 = Sesuai (S)
- Nilai 2 = Tidak Sesuai (TS)
- Nilai 1 = Sangat Tidak Sesuai (STS)

Dari seluruh item yang diberikan, kemudian ditabulasi dan dicari persentasinya dengan rumus:

$$V = \frac{\text{skor item yang diperoleh}}{\text{skor maximum}} \times 100\%$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh, maka ditetapkan kriteria kevalidan.

Tabel 1. Kategori Validitas Modul

(%)	Kategori
0 – 20	Tidak valid
21 – 40	Kurang valid
41 – 60	Cukup valid
61 – 80	Valid
81 – 100	Sangat valid

(Riduwan, 2009:88)

## 2. Analisis Data Praktikalitas

Data uji praktikalitas modul diperoleh dari angket respon siswa terhadap modul berorientasi STM disertai peta konsep.

Data yang diperoleh dideskripsikan dengan rumus berikut ini.

$$P = \frac{\text{skor item yang diperoleh}}{\text{skor maximum}} \times 100\%$$

Tabel 2. Kategori Praktikalitas Modul

(%)	Kategori
0 – 20	Tidak praktis
21 – 40	Kurang praktis
41 – 60	Cukup praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat praktis

(Riduwan, 2009:88)

## 3. Analisis Data Efektivitas

### a Analisis motivasi belajar siswa

Data angket motivasi diperoleh dengan cara menghitung skor siswa yang menjawab masing-masing item sebagaimana terdapat pada angket. Data tersebut dianalisis dengan teknik presentase yang dinyatakan oleh Arikunto (1989 dalam Suwarti, 2008:52) berikut ini.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{skor jawaban masing – masing item}}{\text{jumlah skor ideal item}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Motivasi Belajar Siswa

Range Persentase	Kriteria	Konversi
0 – 20	Sangat Rendah	Sangat Tidak Efektif
21 – 40	Rendah	Tidak Efektif
41 – 60	Sedang	Cukup Efektif
61 – 80	Tinggi	Efektif
81 – 100	Sangat Tinggi	Sangat Efektif

### b Analisis aktivitas belajar siswa

Data tentang aktivitas belajar siswa terhadap kegiatan pembelajaran dianalisis dengan menggunakan presentase (%) berikut ini.

$$PAS = \frac{\left(\frac{n_1}{N}\right) + \left(\frac{n_2}{N}\right)}{2} \times 100\%$$

Keterangan :

$n_1$  = Jumlah siswa yang teramati oleh pengamat 1

$n_2$  = Jumlah siswa yang teramati oleh pengamat 2

$N$  = Total Jumlah Siswa

$PAS$  = Presentase Aktivitas Siswa (Dimodifikasi dari Zafri, 2000:83)

Dari presentase yang diperoleh dilakukan pengelompokan sesuai kriteria berikut.

Tabel 4. Kriteria Aktivitas Belajar Siswa

Range Persentase	Kriteria	Konversi
0 – 20	Sangat Rendah	Sangat Tidak Efektif
21 – 40	Rendah	Tidak Efektif
41 – 60	Sedang	Cukup Efektif
61 – 80	Tinggi	Efektif
81 – 100	Sangat Tinggi	Sangat Efektif

(Riduwan, 2009:88)

### c Analisis hasil belajar siswa

Tes hasil belajar siswa meliputi aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotor.

#### 1) Hasil belajar aspek kognitif

Hasil belajar aspek kognitif digunakan untuk mengukur tingkat ketuntasan belajar siswa dan didapatkan dari tes pilihan ganda. Ketuntasan siswa diukur berdasarkan ketuntasan individual yang diperoleh siswa, seperti rumus berikut ini (Trianto, 2010:241).

$$KB = \frac{T}{Tt} \times 100\%$$

Dimana KB = Ketuntasan belajar  
 T = Jumlah skor yang diperoleh siswa  
 Tt = Jumlah skor ideal

Bila ketuntasan individual lebih besar atau sama dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) maka siswa dinyatakan tuntas, dasar kriteria KKM digunakan adalah kriteria yang dipakai di SMPN 3 Sawahlunto yaitu 70.

Dari persentase yang diperoleh dilakukan pengelompokan sesuai dengan kriteria seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Ketuntasan Belajar

Kisaran Nilai	Ketuntasan	Konversi
≥ KKM	Tuntas	Efektif
< KKM	Tidak tuntas	Tidak efektif

### 2) Hasil belajar aspek afektif

Hasil belajar pada aspek afektif ditafsirkan dari hasil pengukuran terhadap kriteria yang telah ditetapkan. Persentase ketuntasan hasil belajar aspek afektif dengan menggunakan rumus menurut Anas (2005:43).

$$Na = \frac{X}{Xm} \times 100\%$$

Keterangan:

Na = Nilai afektif  
 X = Skor yang diperoleh  
 Xm = Skor maximum

Dari hasil pengamatan aspek afektif ditentukan sesuai dengan acuan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Aspek Afektif

Range Persentase	Kriteria	Konversi
0-20	Sangat buruk	Sangat tidak efektif
21-40	Buruk	Tidak efektif
41-60	Sedang	Cukup efektif
61-80	Baik	Efektif
81-100	Sangat baik	Sangat efektif

(Riduwan, 2009:88)

### 3) Hasil belajar aspek psikomotor

Hasil belajar pada aspek psikomotor dilihat dari hasil pengamatan kegiatan praktikum yang dilakukan siswa. Kriteria menggunakan Skala Likert dengan empat penskoran. Nilai aspek psikomotor didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NP = \frac{\text{Skor yang diperoleh siswa}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Rentang nilai aspek psikomotor dapat dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 7. Kriteria Penilaian Aspek Psikomotor

Range Persentase	Kriteria	Konversi
0-20	Sangat buruk	Sangat tidak efektif
21-40	Buruk	Tidak efektif
41-60	Sedang	Cukup efektif
61-80	Baik	Efektif
81-100	Sangat baik	Sangat efektif

(Riduwan, 2009:88)

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengembangan modul pembelajaran dilakukan setelah adanya analisis pendahuluan yaitu pada tahap pendefinisian (*define*), kemudian dirancang modul pembelajaran berdasarkan langkah-langkah yang ditetapkan, hasil perancangan (*design*) ini adalah sebuah produk berupa modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat. Langkah selanjutnya adalah pengembangan (*develop*), terdiri dari uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas agar modul pembelajaran yang dikembangkan valid, praktis dan efektif. Modul pembelajaran tersebut telah diuji cobakan pada siswa kelas IX<sub>2</sub> SMPN 3 Sawahlunto dengan jumlah siswa 25 orang.

### 1. Validitas Modul Pembelajaran Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat

Validasi modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat, dilakukan oleh empat orang dosen dan dua orang guru menggunakan lembar validasi. Hasil validasi modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Data Validasi Modul Pembelajaran

No	Standar Penilaian	Nilai Validasi (%)	Kategori
1	Kelayakan Isi	83,3	Sangat valid
2	Bahasa dan Keterbacaan	79,2	Valid
3	Kegiatan mengacu pada karakteristik STM	76	Valid
4	Penyajian	87,09	Sangat valid
5	Kegrafikan	79,6	Valid
<b>Jumlah</b>		<b>2.027,15</b>	
<b>Rata-rata Keseluruhan</b>		<b>81,09</b>	<b>Sangat valid</b>

Pada deskripsi data validasi yang dilakukan oleh 6 orang validator, yang menyatakan bahwa modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep tersebut sudah valid dengan rata-rata nilai sebesar 81,09%. Validitas yang dilakukan pada penelitian ini, menekankan pada validitas isi dan validitas konstruk (susunan). Isi modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep dinyatakan valid karena modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep yang dikembangkan telah sesuai dengan materi pokok bioteknologi.

Secara keseluruhan, modul pembelajaran dinyatakan valid karena susunan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep pada materi pokok bioteknologi yang dikembangkan telah memenuhi syarat-syarat penyusunan modul pembelajaran yang baik, diantaranya menyusun kerangka modul dengan merumuskan tujuan instruksional umum menjadi khusus, kesesuaian isi pada modul pembelajaran, kejelasan petunjuk yang ada dalam modul pembelajaran, kesesuaian format pada modul pembelajaran, penyusunan materi pada modul pembelajaran, kesesuaian antara materi dengan modul pembelajaran, keserasian warna, tampilan gambar dan tulisan pada materi sehingga memudahkan siswa memahami materi bioteknologi.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudjana dan Rivai (2003:133-134), bahwa dalam pembuatan modul yang baik itu harus dilakukan langkah-langkah berikut ini. 1) menyusun kerangka modul dengan

merumuskan tujuan instruksional umum menjadi tujuan instruksional khusus, mengidentifikasi pokok-pokok materi pelajaran yang sesuai dengan tujuan khusus, menyusun pokok materi dalam urutan yang logis, menyusun langkah-langkah kegiatan siswa, memeriksa langkah-langkah kegiatan belajar siswa, mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan belajar dengan modul itu dan menyusun butir-butir soal evaluasi. 2) menulis program secara rinci yang meliputi pembuatan petunjuk guru, lembar kegiatan siswa, lembar kerja siswa, lembar jawaban, lembar tes dan lembar jawaban tes.

## 2. Praktikalitas Modul Pembelajaran Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat

Modul pembelajaran yang telah dinyatakan valid oleh validator selanjutnya diuji praktikalitasnya pada guru biologi dan siswa kelas IX<sub>2</sub> SMP Negeri 3 Sawahlunto yang berjumlah 25 orang.

### a. Praktikalitas Modul Pembelajaran Menurut Guru

Data uji praktikalitas modul oleh guru terhadap pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat pada materi pokok bioteknologi dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Praktikalitas Modul Oleh Guru

No	Aspek	Nomor Item	Nilai Kepraktisan (%)	Interpretasi Data
1	Kemudahan penggunaan	1,2,3,4,5,6 dan 7	85,7	Sangat praktis
2	Waktu	8	75	Praktis
3	Daya tarik	9,10,11,12,13 dan 14	87,5	Sangat praktis
<b>Rata-rata</b>			<b>82,7</b>	<b>Sangat praktis</b>

Hasil analisis data angket praktikalitas modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat menurut guru memiliki kriteria sangat praktis dengan nilai rata-rata 82,7%, nilai ini dilihat dari segi kemudahan penggunaan, waktu, dan daya tarik. Hasil analisis praktikalitas modul oleh guru menunjukkan bahwa modul

pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu dan memudahkan guru dalam memberikan penjelasan yang benar terhadap materi yang dipelajari. Selain itu, modul pembelajaran juga dapat memberikan manfaat untuk dapat mengefektifkan waktu dalam penyampaian materi pembelajaran selama kegiatan belajar mengajar.

#### b. Praktikalitas Modul Pembelajaran Menurut Siswa

Setelah proses pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat selesai, selanjutnya siswa diminta untuk mengisi angket praktikalitas. Data praktikalitas modul pembelajaran oleh siswa secara ringkas disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Praktikalitas Modul Oleh Siswa

No	Aspek	Nomor Item	Nilai Kepraktisan (%)	Interpretasi Data
1	Kemudahan Penggunaan	1,2,3,4,5,6 dan 7	83	Sangat praktis
2	Waktu	8	87,5	Sangat praktis
3	Daya tarik	9,10,11,12,13 dan 14	85,7	Sangat praktis
Rata-rata			85,5	Sangat praktis

Hasil uji praktikalitas modul pembelajaran oleh siswa menunjukkan bahwa modul pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan sangat praktis dengan rata-rata kepraktisannya yaitu 85,5%. Hal ini menunjukkan, bahwa secara keseluruhan modul pembelajaran ini disenangi dan dapat menarik minat siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Modul ini juga membantu mempermudah siswa untuk memahami materi yang sedang dipelajari.

Hasil analisis praktikalitas modul oleh siswa menunjukkan bahwa secara keseluruhan modul pembelajaran ini disenangi dan dapat menarik minat siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Modul ini juga membantu mempermudah siswa untuk memahami materi yang sedang dipelajari. Hal ini, berarti selain dapat digunakan di sekolah uji coba, modul pembelajaran yang dikembangkan juga

dapat digunakan oleh siswa pada sekolah lainnya.

Hal ini sesuai dengan pendapat Sukardi (2008:52), bahwa pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dalam beberapa aspek yaitu kemudahan penggunaan meliputi mudah diatur, disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu, waktu yang diperlukan sebaiknya singkat, cepat, dan tepat, daya tarik modul terhadap minat, memiliki karakteristik biaya murah dan terjangkau oleh guru dan sekolah yang menggunakan.

#### 3. Efektivitas Modul Pembelajaran Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat

Efektivitas modul pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat dari motivasi belajar, aktivitas dan hasil belajar siswa.

##### a. Motivasi Belajar Siswa

Untuk melihat motivasi belajar siswa, setelah proses pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat selesai, siswa diminta untuk mengisi angket motivasi belajar Hasil analisis data angket motivasi, Secara garis besar dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengamatan Motivasi Belajar Siswa

Indikator	Skor dalam %	Kriteria Motivasi
Minat	93,5	Sangat tinggi
Relevan	93,7	Sangat tinggi
Harapan	95,8	Sangat tinggi
Kepuasan	96,5	Sangat tinggi
<b>Rata-rata</b>	<b>94,7</b>	<b>Sangat tinggi</b>

Pada persentase hasil analisis data motivasi belajar siswa berada pada kriteria sangat tinggi yaitu 94,7%, berarti secara umum modul pembelajaran biologi berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep ini sangat efektif digunakan dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh data angket yang menunjukkan hampir semua siswa kelas IX<sub>2</sub> SMP Negeri 3 Sawahlunto merasa senang belajar dengan menggunakan modul pembelajaran. Hal ini sesuai dengan

pendapat Suhartini (1983:56) yang menyatakan bahwa pada dasarnya orang akan senang mengerjakan apa yang menjadi minatnya.

Jadi, pada pembelajaran yang menggunakan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep ini, siswa memperhatikan penjelasan guru dengan baik, menggunakan modul sesuai petunjuk guru dan aktif bertanya jawab dengan guru, hal ini disebabkan oleh beberapa hal antara lain, penggunaan pendekatan sains teknologi masyarakat yang dapat membantu pemahaman konsep siswa terhadap materi pelajaran dan keterkaitannya dengan lingkungan, teknologi, dan dampaknya bagi masyarakat serta penggunaan warna-warna yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP.

#### b. Aktivitas Belajar Siswa

Hasil pengamatan terhadap aktivitas siswa menunjukkan, umumnya aktivitas yang dilakukan siswa selama pembelajaran cukup bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan siswa dalam kelas tidak monoton. Melalui modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep, dapat diatasi kesulitan belajar siswa dalam mempelajari biologi. Hasil analisis aktivitas belajar siswa, secara garis besar dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Pengamatan Aktivitas Belajar Siswa dalam Pembelajaran Menggunakan Modul Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat disertai Peta Konsep

No	Aspek yang diamati	Pertemuan I		Pertemuan II	
		%	Kategori	%	Kategori
1	Memperhatikan penjelasan guru.	82	Sangat tinggi	86	Sangat tinggi
2	Mengerjakan Lembaran Kegiatan Siswa.	84	Sangat tinggi	100	Sangat tinggi
3	Mengajukan pertanyaan seputar materi kepada guru	46	Sedang	50	Sedang
4	Menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru atau siswa lain.	46	Sedang	60	Sedang
5	Mengerjakan Uji Kompetensi.	84	Sangat tinggi	100	Sangat tinggi
6	Menyimpulkan materi	60	Sedang	74	Tinggi
	<b>Rata-rata</b>	<b>67,7</b>	<b>Tinggi</b>	<b>77,7</b>	<b>Tinggi</b>

Pada Tabel 12, ditunjukkan bahwa aktivitas siswa yang diamati oleh 2 orang pengamat berada pada rentang 46% sampai 84% untuk pertemuan pertama dengan

kategori sedang sampai sangat tinggi, sedangkan untuk pertemuan kedua mengalami peningkatan yaitu pada rentang 50% sampai 100% dengan kategori sedang sampai sangat tinggi. Jadi, aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 1. Aktivitas Belajar Siswa Menggunakan Modul Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat

Pada pembelajaran ini semua aktivitas yang diinginkan tampak dalam pengamatan observer, seperti memperhatikan penjelasan guru, mengerjakan Lembar Kegiatan Siswa, mengajukan pertanyaan seputar materi kepada guru, menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru atau siswa lain, mengerjakan uji kompetensi dan menyimpulkan materi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Kemp dan Jerrol (1994:144) menyatakan “aktivitas siswa dalam pembelajaran dapat dilihat berdasarkan keikutsertaan dan keterlibatannya dalam memberi respon”.

#### c. Hasil Belajar Siswa

Penilaian hasil belajar dilakukan secara menyeluruh yaitu mencakup semua aspek kompetensi yang meliputi kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor.

##### 1) Hasil Belajar Ranah Kognitif

Hasil belajar pada ranah kognitif diperoleh dari latihan yang diberikan berupa tes dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 30 soal. Hasil belajar siswa setelah pembelajaran dengan modul pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat baik. Nilai KKM untuk mata pelajaran biologi di SMPN 3 Sawahlunto adalah 70. Dari 25

siswa yang mengikuti evaluasi tersebut didapatkan 22 orang siswa nilainya  $\geq 70$  dan dinyatakan tuntas sedangkan hanya 3 orang siswa yang tidak tuntas.

Menurut Depdikbud (1996 dalam Trianto, 2010:241), “Setiap siswa dikatakan tuntas belajarnya (ketuntasan individual) jika proporsi jawaban benar siswa  $\geq 65\%$ , dan suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya (ketuntasan klasikal) jika dalam kelas tersebut terdapat  $\geq 85\%$  siswa yang telah tuntas belajarnya”.

Dengan demikian dapat kita simpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan modul pada materi bioteknologi sangat efektif digunakan dalam pembelajaran karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hal ini disebabkan karena penyajian materi dalam modul pembelajaran disajikan dalam bentuk sains teknologi masyarakat disertai peta konsep sehingga mampu menarik perhatian dan minat siswa untuk belajar. Hasil belajar siswa setelah pembelajaran dengan modul pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat baik. Mayoritas siswa secara individual lulus dalam kompetensi dasar mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan.

## 2) Hasil Belajar Ranah Afektif

Hasil pembelajaran afektif diperoleh dari pengamatan terhadap sikap siswa selama pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat.

Berdasarkan data hasil analisis observasi ranah kognitif, menunjukkan bahwa sikap siswa selama proses pembelajaran dikategorikan sangat baik dengan nilai rata-rata pada pertemuan pertama 83,72%, dan pada pertemuan kedua diperoleh nilai rata-rata afektif siswa 89,04%.

Hasil belajar aspek afektif menunjukkan bahwa sikap siswa secara individual dalam pembelajaran pada materi bioteknologi meliputi 1) memperhatikan penjelasan guru dengan baik, 2) mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik sesuai dengan petunjuk guru, 3) bertanggung jawab

terhadap tugas yang diberikan, 4) mengumpulkan tugas tepat waktu, 5) menghargai guru dan teman, menunjukkan kategori sangat baik.

Hal ini sesuai dengan penyusunan penilaian afektif sesuai dengan petunjuk teknik perangkat penilaian afektif (Kemendiknas, 2010:47) bahwa “Aspek afektif yang dominan pada pelajaran biologi meliputi ketelitian, ketekunan, dan kemampuan memecahkan masalah secara logis dan sistematis”.

## 3) Hasil Belajar Ranah Psikomotor

Hasil belajar pada aspek psikomotor diperoleh melalui pengamatan terhadap kinerja siswa pada saat melakukan praktikum dengan menggunakan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat. Pelaksanaan praktikum pada materi bioteknologi menekankan pada pemberian proses pengalaman belajar sendiri bagi siswa untuk mendapatkan informasinya.

Berdasarkan data hasil belajar aspek psikomotor menunjukkan bahwa siswa memiliki nilai rata-rata, menurut pengamat pertama 82,04% dengan kriteria sangat baik dan menurut pengamat kedua 86,36% dengan kriteria baik.

Hasil belajar aspek psikomotor dilihat dari kegiatan praktikum yang meliputi: 1) membaca dan memahami petunjuk dalam penuntun praktikum, 2) melakukan praktikum sesuai dengan tahap-tahap dalam penuntun praktikum, 3) berpartisipasi aktif dalam kegiatan praktikum, 4) membuat laporan praktikum dengan baik, 5) menarik kesimpulan dari kegiatan praktikum.

Hal ini sesuai dengan pendapat Singer dalam Petunjuk Teknis Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor (Kemendiknas, 2010:67) menyatakan bahwa “Penilaian psikomotor ditekankan pada reaksi-reaksi fisik dan keterampilan tangan”.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara kelompok untuk saling membantu dan menunjang kemudahan keterlaksanaan praktikum. Namun, penilaian aspek psikomotor tetap dilakukan secara individual, hasil penilaian menunjukkan bahwa keberhasilan kelompok merupakan

keberhasilan kerjasama individu dalam kelompok. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran biologi menggunakan modul berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep sangat efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar pada aspek psikomotor.

### KESIMPULAN

Berdasarkan data validitas, praktikalitas, dan efektivitas, dapat dinyatakan bahwa modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat yang dihasilkan telah valid, praktis dan efektif. Adanya modul pembelajaran ini telah memberikan solusi terhadap kendala-kendala dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi bioteknologi.

### SARAN

Bagi guru biologi, berdasarkan hasil validitas, praktikalitas, dan efektivitas yang telah dilaksanakan, modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar dan media pembelajaran dalam mengajarkan materi bioteknologi.

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, disarankan agar modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat diberikan beberapa hari sebelum pembelajaran dilaksanakan, dengan demikian siswa telah membaca materi dan mempelajari modul dirumah. Tujuannya agar waktu yang digunakan dalam pembelajaran lebih efektif untuk melatih kemampuan siswa dalam melaksanakan pembelajaran ini.

Bagi peneliti lain dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk mengembangkan modul pembelajaran berorientasi sains teknologi masyarakat pada materi lainnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Prof. Dr. Lufri, M.S sebagai Pembimbing 1 dan Dr. Yuni Ahda, M.Si sebagai pembimbing 2. Serta Dr. Linda Advinda, M.Kes sebagai kontributor dan validator, Dr. Jasrial, M.Pd sebagai kontributor dan Dr. Ngusman Abdul Manaf, M.Hum sebagai kontributor dan validator,

Dr. Azwir Anhar, M.Si, Dr. Darmansyah, M.Pd, Trisarjoko, S.Pd dan Armaini, S.Pd sebagai validator.

### DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- \_\_\_\_\_. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Dahar, R.W. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Depdikbud, Dirjen Dikti.
- Depdiknas. 2008. *Kumpulan Permen*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Kemendiknas. 2010. *Petunjuk Teknis Penilaian Psikomotor*. Jakarta: Kemendiknas, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Lufri. 2007. *Strategi Pembelajaran Biologi*. Padang: UNP Press.
- Nasution. 1982. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Novak, 1984. *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Poedjiadi, A. 1994. "Konsep STS dan Pengembangan Berdasarkan Kurikulum Sekolah". Makalah pada Seminar dan Lokakarya Science Technology Society di PPPG IPA. Bandung: 11-21 Januari 1994.
- Purwianingsih, widi. 2007. "Observasi Pembelajaran Materi Bioteknologi di SMPN 1 Pamulihan Kabupaten Sumedang Melalui Kegiatan Lesson Study". Laporan Field Study: Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Riduwan. 2009. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Rintayati,dkk. Tanpa tahun. "Meningkatkan Aktivitas Belajar (*active learning*) Siswa Berkarakter Cerdas dengan Pendekatan Sains Teknologi (STM)". Prodi PGSD FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta.

- Sardiman. 1994. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana. 2002. *Penilaian Hasil Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- \_\_\_\_\_, dan Rivai, Ahmad. 2003. *Teknologi Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suryosubroto. 1983. *Sistem Pembelajaran dengan Modul*. Yogyakarta: Bina Aksara.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif dan Progresif*. Jakarta: Prenada Media Group.
- \_\_\_\_\_. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KTSP))*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Vembriarto, ST. 1981. *Pengajaran Modul*. Yogyakarta. Yayasan Pendidikan Paramita.
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Zafri. 2000. *Metode Penelitian Pendidikan*. Padang. Universitas Negeri Padang.