

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DISERTAI DIAGRAM POHON PADA MATERI FOTOSINTESIS KELAS VIII SMP NEGERI 1 SAWOO

Afrida Husniati¹, Suciati², Maridi³

¹ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
afridahusniati@yahoo.com

² Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
suciati_sudarisman@gmail.com

³ Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
maridi_uns@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) karakteristik modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis; 2) kelayakan modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis; 3) keefektifan penggunaan modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis kelas VIII untuk meningkatkan hasil belajar siswa ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Metode penelitian yang digunakan mengacu kepada metode penelitian pengembangan modifikasi Borg dan Gall (1983) menjadi 9 tahap, yaitu: 1) penelitian dan pengumpulan informasi; 2) perencanaan; 3) pengembangan produk awal; (4) uji coba lapangan awal; 5) revisi; 6) uji coba lapangan utama; 7) revisi; 8) uji lapangan operasional; 9) revisi produk akhir. Penelitian pengembangan meliputi uji coba lapangan awal, yaitu validator ahli berjumlah 3 orang, subyek uji coba lapangan utama sejumlah 22 siswa dan 2 orang praktisi ahli, subyek uji lapangan operasional 32 siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sawoo. Teknik pengumpulan data menggunakan tes dan non tes (wawancara, angket, observasi). Uji lapangan operasional menggunakan one group pretest-posttest design. Data hasil belajar dianalisis dengan Paired sample t-test untuk mengetahui hasil pretest dan posttest dan dihitung menggunakan N-gain score. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) karakteristik modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis meliputi: belajar mandiri sesuai dengan kemampuan siswa, melatih kemampuan memecahkan masalah dengan pembelajaran sesuai sintaks PBL, mengaitkan konsep relevan dengan diagram pohon, integrasi PBL dengan diagram pohon meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor; 2) kelayakan modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis berdasarkan penilaian ahli termasuk kategori sangat baik (84,76%); 3) keefektifan modul berbasis PBL disertai diagram pohon ditunjukkan melalui N-gain score termasuk kategori sedang (0,41) dengan hasil belajar siswa setelah diberikan modul pembelajaran dengan nilai aspek kognitif termasuk kategori baik (79,91), aspek psikomotorik termasuk kategori sangat baik (85), aspek afektif termasuk kategori sangat baik (91).

Kata Kunci: modul PBL, diagram pohon, fotosintesis, hasil belajar.

Pendahuluan

Salah satu permasalahan Berdasarkan hasil analisis proses pembelajaran di SMP Negeri 1 Sawoo melalui Standar Nasional Pendidikan (SNP), menunjukkan bahwa standar proses memiliki ketercapaian terendah dengan nilai persentase 66,67%. Rendahnya nilai persentase ketercapaian standar proses tentunya dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas. Berdasarkan hasil

observasi diketahui bahwa proses pembelajaran belum mengarahkan siswa pada proses pembelajaran berdasarkan proses penemuan, sikap ilmiah, dan produk yang menjadi hakikat sains. Siswa hanya mendengarkan guru menyampaikan materi, mencatat materi yang diperintahkan oleh guru, melakukan percobaan sesuai petunjuk yang tertera di dalam LKS yang beredar dipasaran, tanpa melakukan proses sains seperti merumuskan masalah, berhipotesis, dan merancang percobaan.

Berdasarkan data hasil Ujian Nasional (UN) IPA SMP Negeri 1 Sawoo Tahun Pelajaran 2013/2014 mengalami penurunan khususnya pada materi Fotosintesis sebesar 63,31%, sedangkan pada Tahun Pelajaran 2010/2011 sebesar 93,61%. Hal tersebut terkait dengan karakteristik materi Fotosintesis yang sulit, cenderung pada penguasaan analisis yang kurang dipahami siswa, sehingga nilai yang diperoleh belum optimal. Hasil analisis nilai UTS, hasil belajar yang selayaknya mencapai KKM 75, namun diperoleh hasil kurang memuaskan. Nilai rata-rata UTS IPA 37,54 dengan nilai tertinggi 82,50 dan nilai terendah 17,50. Perolehan nilai rata-rata siswa yang masih di bawah standar menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan yang menyebabkan siswa belum tuntas dalam pencapaian hasil belajar. Hasil analisis nilai psikomotorik diperoleh guru dengan cara menilai hasil kerja siswa berupa tugas portofolio yang dikumpulkan pada akhir semester pembelajaran, tanpa dilakukan observasi secara langsung pada saat melakukan kegiatan percobaan atau pada saat proses pembelajaran berlangsung ataupun penilaian dengan angket pada akhir pembelajaran tidak dilakukan. Hasil analisis nilai afektif diperoleh guru tanpa melakukan observasi pada saat pembelajaran berlangsung. Guru menilai sikap siswa pada saat akhir semester, tidak dilakukan setiap kali pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terhadap guru IPA kelas VIII SMP Negeri 1 Sawoo, diketahui bahwa proses pembelajaran IPA di kelas VIII masih menekankan pada aspek pengetahuan dan pemahaman materi. Guru selama ini lebih banyak memberikan latihan mengerjakan soal-soal pada LKS atau buku paket. Hal ini menyebabkan siswa kurang terlatih mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dan mengaitkan konsep-konsep yang dipelajari di sekolah ke dalam dunia nyata.

Hasil observasi yang dilakukan pada saat proses pembelajaran pada komponen siswa menunjukkan bahwa keaktifan, motivasi belajar, kedisiplinan, penugasan, kemandirian, dan interaksi sosial memiliki nilai persentase 63,66% yang berarti komponen siswa di dalam proses pembelajaran berada pada kategori

“kurang baik”. Permasalahan lain hasil analisis proses pembelajaran di kelas, guru masih sebagai pusat pembelajaran bagi siswa, sehingga siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Guru lebih banyak menggunakan sumber belajar berupa buku paket dan LKS dengan pendekatan yang digunakan ceramah dalam menyampaikan konsep, tidak menerapkan suatu inovasi dan cenderung tidak dilakukan eksperimen.

Kecenderungan menggunakan pendekatan konvensional dan siswa hanya membaca buku teks dan LKS yang dilanjutkan dengan pembahasan verbal tidak membuat siswa aktif membangun atau menggali pengetahuannya sendiri. Kegiatan diskusi yang dilakukan di dalam kelompok sangat jarang dilakukan, sehingga tukar pengetahuan dari siswa yang tahu kepada siswa yang kurang tahu sangat kecil terjadi.

Berdasarkan hasil analisis bahan ajar yang digunakan di SMP Negeri 1 Sawoo, yaitu bahan ajar cetak dan LKS yang tersedia di pasaran, belum dikembangkan oleh guru sendiri. Berdasarkan segi materi yang terdapat di dalam buku ajar yang digunakan cenderung pada penyampaian materi yang luas, belum berfungsi untuk merangsang dan mengkondisikan tumbuhnya pengalaman belajar, yaitu yang melibatkan siswa untuk aktif melakukan percobaan untuk menemukan sendiri pengetahuannya, kegiatan praktikum siswa kurang melibatkan aktivitas siswa sesuai hakikat sains yaitu proses, produk, dan sikap, karena bahan dan cara kerja sudah ditentukan. Berdasarkan analisis dari segi penyajian, buku ajar yang digunakan kurang melibatkan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran tidak terpusat pada siswa. Siswa hanya diam mendengarkan penjelasan isi buku ajar dari guru tanpa melakukan kegiatan penemuan konsep yang terkait dengan materi, sehingga kemampuan siswa dalam memecahkan masalah belum optimal. Berdasarkan analisis dari segi bahasa, buku ajar yang digunakan kurang komunikatif, sehingga pemahaman siswa terhadap pesan yang disampaikan kurang optimal diterima oleh siswa. Buku ajar kurang memotivasi siswa untuk merespon makna yang terkandung dalam

materi yang disampaikan, sehingga tidak terjadi komunikasi interaktif antara buku ajar dan siswa yang menyebabkan kurangnya pemahaman konsep. Tidak adanya umpan balik dari buku ajar sebagai acuan siswa untuk mengevaluasi diri, sehingga proses belajar siswa tidak terpancui.

Berdasarkan masalah tersebut, perlu dicari pemecahan masalah dalam menentukan bahan ajar yang tepat, yaitu bahan ajar mandiri berbasis konstruktivis yang melatih siswa dalam memecahkan masalah, dan mengaitkan konsep-konsep yang relevan dengan kehidupan di sekitar siswa. Berdasarkan alasan tersebut, peneliti bermaksud mengadakan upaya perbaikan dengan menerapkan penggunaan modul yang dikembangkan dengan model Problem Based Learning (PBL) disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis. Modul merupakan bahan ajar mandiri yang memberikan keleluasaan pada siswa, baik secara individu maupun kelompok. Siswa dapat aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip-prinsip dari suatu pengetahuan yang harus dikuasainya sesuai dengan perkembangannya. Diharapkan model PBL lebih baik untuk meningkatkan keaktifan siswa jika dibandingkan dengan model konvensional. Model ini mampu menuntun siswa lebih aktif dalam berpikir dan memahami materi secara berkelompok dengan melakukan investigasi dan inkuiri terhadap permasalahan yang nyata di sekitarnya sehingga mereka mendapatkan kesan yang mendalam dan lebih bermakna tentang apa yang mereka pelajari. Penerapan model PBL pada pembelajaran IPA diharapkan siswa akan mampu menggunakan dan mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan berbagai strategi penyelesaian. Diagram pohon mampu melatih siswa menemukan konsep-konsep penting dalam materi yang disajikan, dan mengaitkannya konsep-konsep tersebut menjadi pengetahuan yang utuh dan bermakna, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep yang terdapat dalam materi lebih mendalam dan utuh.

Modul berbasis PBL disertai diagram pohon memiliki prinsip mendorong siswa untuk lebih baik dalam belajar, diawali dengan

penyajian masalah yang perlu dicari solusinya sampai menemukan konsep baru dan mengaitkan konsep tersebut menjadi pengetahuan yang utuh, serta adanya pantauan proses belajar siswa melalui umpan balik dari modul yang mendorong siswa mengevaluasi diri. Tuntutan terhadap siswa untuk mampu memecahkan masalah, diharapkan dapat mengembangkan cara berpikir atau tingkat kognitif siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar aspek kognitif. Kegiatan percobaan yang dilakukan, diharapkan mampu mengembangkan keterampilan siswa dalam mengamati, menyiapkan alat dan bahan percobaan, menganalisis hasil percobaan, membuat kesimpulan, dan menyampaikan hasil, sehingga meningkatkan hasil belajar ranah psikomotorik. Kegiatan percobaan diharapkan juga mampu melatih sikap ilmiah siswa, seperti teliti dan bekerja sama dalam kelompok, sehingga hasil belajar ranah afektif dapat terukur dengan baik.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2014. Subyek penelitian merupakan siswa kelas VIII A. Metode pengembangan merupakan desain penelitian dan pengembangan Borg dan Gall (1983) yang dimodifikasi meliputi 9 tahap, yaitu: 1) penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi; 2) perencanaan; 3) pengembangan produk awal; 4) uji coba lapangan awal; 5) revisi I; 6) uji coba lapangan utama; 7) revisi II; 8) uji lapangan operasional/ uji efektivitas; 9) revisi produk akhir.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli, lembar observasi kegiatan pembelajaran, angket dan pedoman wawancara respon guru dan siswa. Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode angket validasi, metode angket respon guru dan siswa, pedoman wawancara guru dan siswa lembar observasi dan hasil belajar siswa. Metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif. Tahapan penelitian yang pertama dengan menganalisis masalah dan pengumpulan data

mengenai pembelajaran di SMP Negeri 1 Sawoo, Tahapan kedua melakukan perencanaan terkait produk yang akan dikembangkan. Tahapan yang ketiga memulai mendesain modul awal yang selanjutnya dilakukan validasi oleh pakar, setelah proses validasi dilakukan revisi sesuai saran yang diberikan pakar. Modul yang telah direvisi dilakukan uji coba lapangan utama pada 22 orang siswa dan 2 guru, setelah uji coba lapangan utama dilakukan revisi sesuai masukan dan saran sebelum uji lapangan operasional. Pelaksanaan uji lapangan operasional dilakukan pembelajaran dengan menggunakan modul pada 32 siswa. Saran yang diberikan siswa digunakan untuk menyempurnakan produk akhir.

Ahli yang memvalidasi adalah ahli materi, bahasa dan keterbacaan, perangkat pembelajaran, dan penyajian modul. Dosen Ahli berasal dari dosen FKIP UNS Sawoo. Hasil validasi yang berupa saran dan komentar digunakan untuk memperbaiki modul yang dikembangkan. Setelah dilakukan validasi kemudian hasil validasi dianalisis dan diperoleh skor rata-rata. Skor rata-rata yang diperoleh berdasarkan hasil bagi skor yang diperoleh dengan skor maksimal. Kriteria skor kelayakan yang dinilai dengan persentase pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Kriteria Kelayakan

Interval	Kriteria	Keterangan
81,25% < skor ≤ 100%	Sangat baik	Layak tanpa revisi
62,50% < skor ≤ 81,25%	Baik	Layak dengan revisi
43,75% < skor ≤ 62,50%	Kurang baik	Kurang layak
25% < skor ≤ 43,75%	Tidak baik	Tidak layak

Angket tanggapan guru dan siswa dianalisis dan dipersentase. Persentase data yang diperoleh dapat dihitung dengan hasil bagi skor yang diperoleh dengan skor maksimal. Persentase yang didapatkan diinterpretasikan kedalam kriteria yang ditetapkan pada Tabel 1. Hasil belajar siswa dihitung berdasarkan nilai tes. Siswa dikatakan tuntas apabila nilai mencapai KKM yang ditetapkan di sekolah, yaitu 75.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan ke wakil Kepala Sekolah dan guru, diperoleh informasi bahwa pada Tahun Pelajaran (TP) 2013/2014 pelaksanaan pembelajaran di SMP Negeri 1 Sawoo menggunakan kurikulum 2006 atau KTSP. Hasil analisis pemenuhan 8 Standar Nasional Pendidikan (SNP) terdapat *gap* yang tinggi antara skor capaian dengan skor ideal pada standar proses. Standar proses berkaitan dengan proses pembelajaran di dalam kelas. Berdasarkan data hasil UN terdapat penurunan nilai pada materi Fotosintesis pada TP 2010/2011 dan 2012/2013 dari nilai 91,37% menjadi 63,01%. Hal tersebut terkait dengan karakter materi Fotosintesis yang bersifat abstrak dan erat kaitannya dengan kehidupan siswa. Hasil observasi di kelas, pembelajaran masih menggunakan sistem ceramah. Kemampuan kognitif produk siswa terasah dari kegiatan latihan-latihan soal yang diadakan di kelas. Namun, keterampilan kognitif proses dan psikomotor siswa dalam pembelajaran IPA masih belum terukur melalui pembelajaran tersebut. Sikap afektif dalam keterampilan proses di laboratorium pun belum bisa terukur.

Hasil penelitian pendahuluan lebih lanjut, siswa menggunakan buku ajar dari penerbit yang menurut siswa kurang menarik karena siswa kesulitan dalam memahami bahasa dalam buku. Selain itu, tampilan buku kurang menarik dan kurang mendukung dalam kegiatan percobaan. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif sumber belajar lain yang bisa mendukung belajar mandiri siswa melalui pembelajaran konstruktivistik. Hal yang dilakukan untuk menjawab permasalahan tersebut, maka dikembangkan modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis.

Tahap perencanaan modul diawali dengan menentukan kurikulum acuan, yaitu KTSP, dengan tujuan pembelajaran mengacu pada SK dan KD yang dipilih, yaitu KD 2.4 proses dan perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau. Tujuan pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan hakikat sains dan kurikulum 2006, yaitu

kognitif, afektif, dan psikomotor. Model pembelajaran yang dipilih, yaitu model PBL sehingga modul disusun berdasarkan sintaks PBL disertai diagram pohon.

Produk modul berbasis PBL disertai Diagram Pohon terdiri dari bagian awal, inti, dan penutup. Bagian awal terdiri dari: 1) judul modul; 2) peta isi modul; 3) petunjuk penggunaan modul. Bagian inti terdiri dari: 1) KD dan Indikator; 2) Penyelidikan IPA yang memuat sintaks model PBL; 3) materi; 4) tokoh sains; 5) rangkuman; 7) evaluasi; 8) penilaian. Bagian penutup terdiri dari: 1) glosarium; 2) daftar pustaka; 3) kunci jawaban.

Modul yang telah disusun berdasarkan desain awal kemudian ditelaah dan divalidasi oleh ahli bahasa dan keterbacaan, ahli materi, ahli perangkat pembelajaran, dan ahli penyajian modul. Setelah memperoleh masukan, modul direvisi. Hasil validasi ahli disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli

Ahli	%	Kriteria	Ket
Pembelajaran (Silabus)	86,57	Sangat baik	Layak tanpa revisi
Pembelajaran (RPP)	82,66	Sangat baik	Layak tanpa revisi
Pembelajaran (Soal)	83,3	Sangat baik	Layak tanpa revisi
Bahasa/keterbacaan	82,14	Sangat baik	Layak tanpa revisi
Materi	88,39	Sangat baik	Layak tanpa revisi
Penyajian Modul	85,52	Sangat baik	Layak tanpa revisi

Berdasarkan Tabel 2, Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa modul dan perangkat pembelajaran telah layak dengan revisi untuk tahap selanjutnya, yaitu ujicoba lapangan utama.

Ujicoba lapangan utama dilakukan pada 2 guru dan 22 siswa SMP Negeri 1 Sawoo. Hasil ujicoba lapangan utama disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Ujicoba Lapangan Utama

Aspek	Skor ideal	Skor capaian		Skor rata-rata	Persentase (%)
		1	2		
Isi modul	24	23	24	23,5	97,92
Materi	12	12	11	11,5	95,83
Evaluasi	12	12	12	12	100,00
Penyajian	28	27	28	27,5	98,21
Bahasa/keterbacaan	20	20	20	20	100,00
Tampilan modul	4	4	4	4	100,00
Total	100	98			98,66

Dengan total rata-rata 98,66%. Nilai tersebut masuk dalam kategori “Sangat baik”, sehingga dapat disimpulkan bahwa modul layak digunakan di dalam proses pembelajaran.

Data tanggapan siswa terhadap modul diperoleh melalui angket. Rekapitulasi data angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Modul

Aspek	Skor ideal	Rata-Rata skor capaian	Persentase (%)
Isi modul	24	19,5	81,04
Penyajian	28	24,2	86,36
Bahasa/Keterbacaan	12	10,2	84,83
Total	64	53,8	84,08

Berdasarkan data pada Tabel 4. menunjukkan bahwa persentase penilaian siswa terhadap modul pada aspek Isi modul adalah 81,04%; Aspek penyajian adalah 86,36%; Aspek bahasa/keterbacaan adalah 84,83%. Dengan total rata-rata 84,08%. Nilai tersebut masuk dalam kategori “Sangat Baik”, sehingga dapat disimpulkan bahwa modul layak digunakan.

Data keterlaksanaan sintaks oleh guru dan siswa pada tahap uji lapangan operasional disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran PBL (Guru)

Berdasarkan data pada Tabel 5 diperoleh nilai persentase keterlaksanaan sintaks pembelajaran guru yang diperoleh selama 3 kali pertemuan. Persentase keterlaksanaan pertemuan pertama adalah 100%, peretemuan kedua adalah 84,62%, pertemuan ketiga adalah 84,62%. Total rerata yang diperoleh aktivitas guru adalah 89,74%, sehingga dapat dikategorikan “Sangat Baik”. Keterlaksanaan sintaks pembelajaran siswa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran PBL (Siswa)

No.	Pertemuan	Skor capaian	Skor maksimal	Persentase (%)
1	I	13	13	100
2	II	12	13	92.31
3	III	12	13	92.31
Total		12	13	94.87

Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh nilai persentase keterlaksanaan sintaks pembelajaran siswa yang diperoleh dari dua pengamat selama 3 kali pertemuan. Persentase keterlaksanaan sintaks pertama adalah 100%, pertemuan kedua adalah 92,31%, peretemuan ketiga adalah 92,31%. Total rerata yang diperoleh aktivitas siswa adalah 94,87%, sehingga dapat dikategorikan “Sangat Baik”.

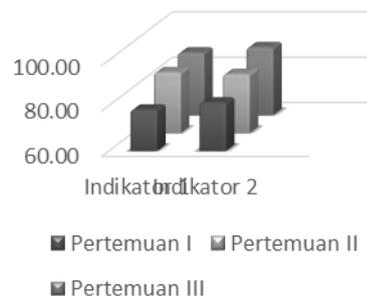
Hasil belajar kognitif yang diperoleh dari nilai pretest dan posttest, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Ringkasan Hasil Analisis Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Uji	Jenis Uji	Hasil	Keputusan	Kesimpulan
Normalitas	<i>Kolmogorof-Smirnov</i>	Sig <i>pretest</i> = 0,141 Sig <i>posttest</i> = 0,133	Ho diterima	data normal
Homogenitas	<i>Levene's test</i>	Sig 0.102	Ho diterima	data homogen
Hasil <i>Pretest-Posttest</i>	<i>Paired sample t-test</i>	hitung = -7,645 p= 0,00	Ho ditolak	Hasil tidak sama (ada beda)

Berdasarkan data pada Tabel 6, diperoleh hasil uji normalitas data yang diuji dengan *Kolmogorof-Smirnov*, diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,141 untuk *pretest* dan 0,133 untuk *posttest*, kedua nilai tersebut lebih besar dari $\alpha = 0,05$ sehingga Ho diterima yang berarti nilai *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal. Uji homogenitas diperoleh taraf signifikansi sebesar 0,102 > 0,05 sehingga Ho diterima, yang berarti variansi setiap sampel sama (homogen).

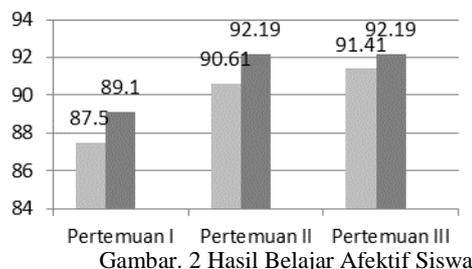
Penilaian hasil belajar psikomotorik dilakukan dengan menggunakan lembar observasi pada setiap pelaksanaan pembelajaran dan pada akhir tes dilakukan pengisian angket. Data hasil penilaian yang disajikan merupakan hasil penilaian lembar observasi unjuk kerja akhir disajikan pada Gambar 1.



Gambar. 1 Hasil Belajar Psikomotorik Siswa

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa hasil belajar psikomotorik pada pertemuan I adalah 79,68%, pertemuan II adalah 86,33%, dan pertemuan ketiga adalah 88,68%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar psikomotor siswa termasuk dalam kategori “Sangat Baik”.

Penilaian hasil belajar afektif dilakukan pada setiap pelaksanaan pembelajaran. Penilaian afektif siswa selama pelaksanaan pembelajaran menggunakan lembar observasi yang dilakukan oleh dua orang pengamat. Data hasil penilaian yang disajikan merupakan hasil penilaian lembar observasi afektif dapat dilihat pada Gambar 2.



Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa hasil belajar afektif pada pertemuan I adalah 90, 10%, pertemuan II adalah 91, 40%, dan pertemuan ketiga adalah 91, 80%. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar psikomotor siswa termasuk dalam kategori “Sangat Baik”.

Kelayakan modul dapat dilihat dari berbagai aspek, diantaranya: 1) aspek penyajian modul; 2) aspek materi; 3) aspek perangkat pembelajaran yang digunakan di dalam menyajikan modul; 4) aspek bahasa/keterbacaan. Berdasarkan hasil validasi ahli terhadap kelayakan aspek penyajian modul,

diperoleh nilai 85,52% yang masuk di dalam kategori baik. Berdasarkan standar penilaian penyajian modul, kelayakan modul diperoleh melalui aspek teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajian pembelajaran, tampilan umum modul, variasi di dalam cara penyampaian informasi, anatomi buku mata pelajaran, dan memperhatikan kode etik dan hak cipta. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Widoretno (2009) yang menyatakan bahwa pengalaman belajar dengan modul disediakan untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin. Modul disusun atas satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan siswa dan disertai pedoman penggunaan.

Berdasarkan aspek materi, ahli menilai modul yang disusun memiliki nilai persentase 88,39% yang masuk di dalam kriteria sangat baik. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian materi pada modul dengan prinsip pengembangan bahan ajar, format modul (berkaitan dengan materi), cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran, penyajian materi di dalam modul, dan kemenarikan tampilan modul. Menurut Widoretno (2009) materi yang disajikan di dalam modul harus disajikan secara logis dan sistematis, sehingga siswa dapat mengetahui kapan memulai dan mengakhiri belajar suatu modul, serta tidak menimbulkan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan atau dipelajari. Menurut Yovitawulansari, *et al.* (2012) materi yang disajikan di dalam modul menganut pendekatan tuntas yang menekankan penguasaan siswa secara optimal terhadap materi yang disajikan di dalam pembelajaran yang selalu terarah kepada tujuan yang ingin dicapai dan sudah dirumuskan dengan jelas dan khusus.

Aspek yang dinilai di dalam perangkat pembelajaran adalah aspek silabus, RPP, dan penilaian. Rata-rata penilaian ahli terhadap perangkat pembelajaran masuk di dalam kriteria baik. Perangkat pembelajaran yang digunakan adalah model PBL yang akan digunakan di dalam modul pemilihan modul PBL sebagai basis pengembangan modul berdasarkan pendapat Tan (2004) yang menyatakan bahwa PBL telah diakui sebagai suatu pengembangan

dari pembelajaran aktif dan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang menggunakan masalah-masalah yang tidak terstruktur (masalah-masalah dunia nyata atau masalah-masalah simulasi yang kompleks) sebagai titik awal dan jangkar atau sauh untuk proses pembelajaran.

Aspek bahasa/keterbacaan. Hasil yang diperoleh pada tahap validasi ahli bahasa/keterbacaan adalah 82,14% yang masuk di dalam kriteria baik. Aspek yang dinilai di dalam segi bahasa/keterbacaan adalah aspek kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi dan keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, dan penggunaan istilah atau lambang. Bahasa merupakan alat komunikasi yang penting mengingat modul adalah sarana belajar mandiri bagi siswa, sehingga dengan penggunaan bahasa yang baik, penggunaan modul akan lebih efektif dan efisien. Hal tersebut didukung karakteristik modul yang baik menurut Toharuddin, *et al* (2011) bahwa penggunaan bahasa di dalam modul harus komunikatif, logis, dan sistematis sesuai dengan perkembangan siswa.

Menurut Winkle (1996) pengajaran menggunakan modul merupakan strategi tertentu di dalam menyelenggarakan pengajaran individual secara agak menyeluruh. Modul berfungsi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, sehingga meningkatkan minat belajar siswa, sehingga saran dan masukan dari siswa di dalam menanggapi modul merupakan tahap yang penting, mengingat siswa sebagai pengguna modul. Perbaikan terhadap modul atas saran dari siswa sudah dilakukan meliputi perbaikan tata tulis, gambar yang terlalu kecil diperbesar, penggunaan bahasa yang operasional di dalam uji kompetensi, penampilan modul dibuat lebih menarik.

Karakteristik pembelajaran PBL menurut De Graff dan Kolmos (2003) adalah 1) masalah menjadi titik awal dari dari proses pembelajaran; 2) masalah dapat diberikan oleh guru ataupun masalah yang ditemukan siswa di dalam kehidupan sehari-hari. Masalah untuk PBL dipilih sedemikian rupa sehingga menantang minat siswa untuk

menyelesaikannya, dan membutuhkan kerjasama dan berbagai strategi untuk menyelesaikannya, serta menghubungkan dengan pengalaman belajar sebelumnya (Widjajanti, 2011). Roh (2003) menyebutkan bahwa keefektifan PBL tergantung pada masalah yang diberikan.

Mengorganisasikan siswa untuk belajar. Pada tahap ini, siswa dibagi menjadi kelompok yang heterogen sehingga diharapkan terjadi diskusi dan tukar pengetahuan dari siswa yang tahu kepada siswa yang kurang tahu. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar Vygotsky bahwa interaksi sosial dengan orang lain akan memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa. Widoretno (2009) menyatakan metode diskusi men dorong siswa untuk berdialog dan bertukar pendapat, dengan tujuan agar siswa dapat terdorong untuk berpartisipasi secara optimal, tanpa ada aturan-aturan yang terlalu keras, namun harus tetap sesuai dengan etika yang disepakati bersama, yang bertujuan untuk melatih siswa mengembangkan keterampilan bertanya, berkomunikasi, menaksirkan, dan menyimpulkan serta keberanian berpendapat, membentuk kestabilan sosial-emosional dan mengembangkan kemampuan berfikir sendiri di dalam memecahkan masalah. Melalui PBL, siswa di dalam kelompok akan berdiskusi secara intensif, sehingga secara lisan mereka akan saling bertanya, menjawab, mengkritisi, mengoreksi, dan mengklarifikasi setiap konsep atau argumen yang muncul di dalam diskusi (Widjajanti, 2011).

Membantu penyelidikan individu dan kelompok. Vygotsky percaya bahwa perkembangan intelektual terjadi pada saat individu berhadapan dengan pengalaman baru dan menantang, dan ketika berusaha memecahkan masalah yang dimunculkan oleh pengalaman tersebut (Widjajanti, 2011). Relevansi teori penemuan Jerome Brunner dengan model PBL adalah, dengan belajar melalui penemuan, siswa menjadi aktif dalam kegiatan pembelajaran, belajar memecahkan masalah dan menemukan solusi dengan usaha siswa sendiri, sehingga kemampuan siswa dalam membangun sendiri pengetahuannya akan meningkat. Piaget beranggapan bahwa

pengetahuan tidaklah statis tetapi secara terus menerus tumbuh dan berubah pada saat siswa menghadapi pengalaman baru yang memaksa mereka membangun dan memodifikasi pengetahuan awal mereka (Widjajanti, 2011). Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Tahap ini merupakan penyesuaian antara masalah yang ditemukan dengan solusi yang dipilih.

Berdasarkan hasil uji kognitif siswa diperoleh data *pretest* dan *posttest*, terdapat kenaikan hasil belajar kognitif siswa, yang dapat dilihat dari nilai rata-rata siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Wenno (2010) yang menyebutkan bahwa hasil belajar sains siswa dengan menerapkan media pembelajaran sains, yakni modul sains sangat baik, bila dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran yang konvensional. Hal ini disebabkan karena dengan melakukan pembelajaran menggunakan modul, maka kemampuan siswa untuk memahami materi pelajaran sains akan lebih sempurna.

Penggunaan modul berbasis PBL disertai diagram pohon yang menuntut siswa untuk melakukan percobaan akan membantu siswa dalam berbagai bentuk belajar, dengan demikian siswa akan lebih mudah memahami materi dan berperan aktif selama proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis, afektif siswa cenderung mengalami peningkatan. Hal tersebut terjadi karena siswa mulai terbiasa dengan modul yang dikembangkan. Siswa juga lebih aktif bekerja sama dengan teman saat praktikum dan diskusi. Hasil belajar psikomotor juga mengalami kenaikan pada tiap pertemuan karena siswa telah terbiasa dengan metode praktikum, maka keterampilan siswa dalam penggunaan alat juga semakin baik.

Hal tersebut relevan dengan teori konstruktivis, yaitu yang menjadi dasar bahwa siswa memperoleh pengetahuan adalah karena keaktifan siswa itu sendiri. Pembelajaran dengan model PBL mengkondisikan siswa untuk melakukan proses aktif membangun konsep baru, pengertian baru, dan pengetahuan baru berdasarkan data hasil penemuan atau percobaan, sehingga model PBL mampu

mendorong siswa mengorganisasi pengalamannya sendiri menjadi pengetahuan bermakna.

Menurut Widoretno (2009) penggunaan modul di dalam proses belajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa berhubungan langsung dengan manfaat modul sebagai media pembelajaran, antara lain: 1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga menumbuhkan motivasi belajar; 2) bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya, sehingga dapat lebih difahami oleh siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan belajar lebih baik; 3) metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui ceramah guru, sehingga siswa tidak merasa bosan; 4) siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati dan melakukan.

Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran berbasis PBL mempunyai banyak keunggulan, diantaranya lebih menyiapkan siswa untuk menghadapi masalah pada situasi nyata, memungkinkan siswa menjadi produsen pengetahuan, dan dapat membantu siswa mengembangkan komunikasi, penalaran, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Widjajanti, 2011).

Menurut Dutch, *et. al* (2000) peran guru di dalam pembelajaran berbasis PBL adalah membimbing, menggali pemahaman, mendukung inisiatif siswa, tetapi tidak memberi ceramah pada konsep yang berhubungan langsung dengan masalah esensial yang dipecahkan, dan juga tidak mengarahkan atau memberikan penyelesaian, sehingga pembelajaran berpusat pada siswa. Abel dan Smith (1994) mengungkapkan bahwa guru memiliki pengaruh yang paling penting terhadap kemajuan siswa dalam proses pembelajaran. guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa melalui pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk menghubungkan pengetahuan yang lalu dengan pengetahuan yang sedang ia peroleh. Siswa didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri, sehingga dapat menemukan konsep, prinsip, ataupun prosedur berdasarkan bahan ajar yang telah disediakan guru.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut: 1) Modul yang dikembangkan menggunakan metode penelitian pengembangan modifikasi Borg dan Gall (1983) dengan sintaks GDL disertai diagram pohon sehingga siswa dapat membangun sendiri pengetahuannya melalui percobaan dengan cara mengaitkan konsep-konsep yang relevan; 2) Kelayakan modul pembelajaran diperoleh berdasarkan penilaian ahli pada tahap uji validasi. Hasil yang diperoleh dari tahap validasi meliputi validasi aspek perangkat pembelajaran sebesar 86,57% termasuk kategori sangat baik, ahli materi sebesar 88,39% termasuk kategori sangat baik, ahli bahasa/keterbacaan sebesar 8,14% termasuk kategori baik, ahli penyajian modul sebesar 85,52% termasuk kategori baik. Pada tahap uji coba lapangan utama dengan responden siswa dan guru. Penilaian yang dilakukan oleh siswa pada aspek isi modul sebesar 81,04%, penyajian sebesar 86,36%, dan keterbacaan sebesar 84,83% sehingga diperoleh rata-rata nilai 84,83% termasuk kategori baik. Penilaian yang dilakukan oleh guru meliputi aspek isi modul sebesar 97,92%, materi sebesar 95,83%, evaluasi sebesar 100%, penyajian sebesar 98,21%, keterbacaan sebesar 100%, dan tampilan modul sebesar 100%, sehingga diperoleh rata-rata 98,66% termasuk kategori sangat baik. Setelah dilakukan uji lapangan operasional dapat disimpulkan bahwa modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi Fotosintesis termasuk pada kategori "Sangat Baik" dan telah teruji kelayakannya; 3) Modul PBL disertai Diagram Pohon pada Materi Fotosintesis terbukti memiliki efektivitas meningkatkan hasil belajar. Berdasarkan perhitungan diperoleh $t_{hitung} = -7,645$ dengan probabilitas sebesar 0,00 ($p < 0,05$), maka H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai hasil belajar siswa sebelum diberikan modul pembelajaran dengan nilai hasil belajar siswa setelah diberikan modul pembelajaran. Penilaian hasil belajar pada ranah psikomotorik dengan nilai rata-rata 85% termasuk kategori sangat baik. Hasil belajar afektif dengan nilai

rata-rata 91% termasuk kategori sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa modul berbasis PBL disertai diagram pohon pada materi fotosintesis efektif meningkatkan hasil belajar siswa.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah agar dikembangkan penelitian serupa menggunakan materi berbeda yang sesuai dengan model pembelajaran PBL. Penelitian selanjutnya perlu disusun pedoman modul atau modul guru, supaya penggunaan modul sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Daftar Pustaka

- Abell, S.K and Smith, D. C., 1994. What is science: Preservice elementary teachers' conception of the nature of science. *International journal of science education*. 16 (4), 475-487.
- Anderson, Lorin W. dan David R. Krathwohl. 2010. *Kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- BSNP. 2006. *Panduan penyusunan kurikulum tingkat satuan pendidikan jenjang pendidikan dasar dan menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- De Graff, Erick and Anette Kolmos. 2003. Characteristics of problem based learning. *International Journal Engng Ed*. Vol. 19, n0. 5, pp. 657 – 662.
- Duch, Barbara J., Allen, Deborah E., and White, Harold B. 2000. *Problem Based Learning: Preparing Student to Succeed in the 21th Century*. Online 23 Juni 2013. www.hku.hk.
- Hayati, Titin. 2007. Pengaruh Penerapan Metode Inkuiri dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Repository.upi.edu*. (online 20 April 2014).
- Ibrahim, M dan Nur, M. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA Press.
- PISA. 2006. *Technical report*. Program for international student assessment. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/42025182.pdf> (online 11 maret 2014).
- Roh, Kyeong Ha. 2003. *Problem Based Learning in Mathematic*. Online 23 maret 2014. www.Ericdigest.org.
- Tan, Oon-seng. 2004. Cognition, Metacognition, and Problem Based Learning, in *Enhancing Thinking Through Problem Based Learning Approaches*. Singapore: Thomson Learning.
- TIMSS. 2007. *Average science scores of fourth and eight grade students, by country*. 2007.
- Tjalla, Awaluddin. 2010. Potret mutu pendidikan Indonesia ditinjau dari hasil-hasil studi internasional. Jakarta: UNJ.
- Toharudin, Uus, et al. 2011. *Membangun literasi sains peserta didik*. Bandung: Humaniora.
- Wenno, Izaak H. 2010. Pengembangan model modul IPA berbasis *problem solving method* berdasarkan karakteristik siswa dalam pembelajaran di SMP/MTs. *Cakrawala Pendidikan*, Th. XXIX, No. 2.
- Widjajanti, Djamilah Bondan. 2011. *Problem based learning dan contoh implementasinya*. Makalah 10 Maret 2011. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Widoretno, Sri. 2009. Penggunaan masalah dalam modul praktikum sebagai penuntun kegiatan lapangan pada matakuliah ekologi tumbuhan di Prodi P. Biologi Tahun 2009. *Seminar Loka Karya Nasional Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Surakarta: 2009.
- Winkle. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Yovitawulansari, Evin, et al. 2012. Peningkatan minat belajar biologi siswa melalui *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)* berbantuan modul pada siswa kelas VII-D SMP Negeri 16 Surakarta TP. 2011/2012. *Seminar Nasional IX P. Biologi FKIP UNS*.