

**PENINGKATAN KUANTITAS DAN KUALITAS PERTANYAAN SEBAGAI
INDIKATOR PROSES BERPIKIR PESERTA DIDIK MELALUI PENERAPAN
DISCOVERY LEARNING DI KELAS XI MIA 7 SMA NEGERI 3 SURAKARTA
TAHUN AJARAN 2014/2015**

**IMPROVING THE QUESTION'S QUANTITY AND QUALITY AS
INDICATOR OF STUDENT'S THINKING PROCESS THROUGH
THE APPLICATION OF DISCOVERY LEARNING MODEL
AT GRADE XI MIA 7 STATE SENIOR HIGH SCHOOL 3 SURAKARTA
ACADEMIC YEAR 2014/2015**

SUBHAN ABDUL AZIZ, SRI WIDORETNO, DEWI PUSPITA SARI

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, 57126, Indonesia
*email : subhanabiz6561@gmail.com

Manuscript received : 17 Juli 2015 Revision accepted: 25 September 2015

ABSTRACT

The objective of research was to improve the question's quantity and quality as indicator of student's thinking process through the application of discovery learning model at grade XI MIA 7 of State Senior High School 3 Surakarta academic year 2014/2015. This study was a Classroom Action Research (CAR), conducted in fourth cycles, consisting of four stages: planning, acting, observing, and reflecting. Subject were 32 students of XI MIA 7 State Senior High School 3 Surakarta academic year 2014/2015. Data collected through observation, interview, and documentation. The data validation used triangulation method. The obtained data were analyzed using qualitative-descriptive analysing technique that consist of data reduction, data display, and drawing conclusion. The result of research showed that application of discovery learning model improve the students question's quantity and quality in grade XI MIA 7 State Senior High School 3 Surakarta academic year 2014/2015. The improvement of students question's quantity and quality was indicated by the student's question at pre-cycle activity was 13 questions with C1 procedural question as the highest quality question become 126 questions with C4 metacognitive question as the highest quality question at the final cycle. The conclusion of research was the application of discovery learning model improve the quantity and quality of question as the indicator of student's thinking process at grade XI MIA 7 State Senior High School 3 Surakarta academic year 2014/2015.

Keywords: *discovery learning, question's quantity and quality*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran di kelas XI MIA 7 SMA Negeri 3 Surakarta menunjukkan peserta didik enggan bertanya, cenderung menjawab pertanyaan dari guru, dan tidak menyatakan pendapat, sehingga dalam proses pembelajaran kemampuan peserta didik mengajukan pertanyaan masih kurang.

Pertanyaan menjadi indikator kemampuan berpikir peserta didik yang diketahui melalui kuantitas dan kualitas (Chin & Osborne, 2008). Kuantitas adalah jumlah pertanyaan, sedangkan kualitas adalah tingkat kedalaman berpikir yang diketahui melalui tipe dan isi pertanyaan selama proses pembelajaran (Chin & Osborne, 2008).

Kualitas pertanyaan peserta didik diidentifikasi berdasarkan tingkatan level berpikir pada Taksonomi Bloom (Chin & Osborne, 2008). Tingkatan level berpikir berdasarkan Taksonomi Bloom meliputi *remember (C1)*, *understand (C2)*, *apply (C3)*, *analyze (C4)*, *evaluate (C5)*, dan *create (C6)* pada dimensi fakta, konsep, prosedural, dan metakognisi (Anderson & Krathwohl, *et al.*, 2001). Pertanyaan kategori *C1* sampai dengan *C3* menurut Khan dan Inamullah (2011) menunjukkan kemampuan berpikir tingkat rendah, sedangkan pertanyaan kategori *C4* sampai dengan *C6* menunjukkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pertanyaan peserta didik di kelas XI MIA 7 SMA Negeri 3 Surakarta sebanyak 13 pertanyaan yaitu pertanyaan *C1* pada dimensi konseptual (38,46%), pertanyaan *C2* pada dimensi konseptual (23,10%), dan

pertanyaan C1 pada dimensi prosedural (38,46%), sehingga berdasarkan hasil analisis kualitas, pertanyaan peserta didik tergolong dalam kemampuan berpikir tingkat rendah, sementara menurut Silva (2008) abad 21 membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Osman, Hiong, & Vebrianto, 2013). Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan abad 21, kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik perlu ditingkatkan sampai dengan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Kemampuan menganalisis, mengevaluasi (*monitoring*), dan mencipta (*designing*) menurut Joolingen (1999) ditemukan pada model *discovery learning*. Proses pembelajaran *Discovery* menurut Veerman (2003) memiliki 5 tahapan yaitu: *orientation*, *hypothesis generation*, *hypothesis testing*, *conclusion*, dan *regulation*.

Orientation adalah tahapan yang mengakomodasi peserta didik membangun ide tentang topik pembelajaran dengan informasi awal yang diperoleh melalui aktivitas bertanya (Chin & Chia, 2005). *Hypothesis generation* adalah tahapan yang memfasilitasi peserta didik menyusun hipotesis yang diawali aktivitas bertanya (Chin & Osborne, 2008). *Hypothesis testing* adalah kegiatan merancang dan melaksanakan proses pembelajaran untuk menemukan pengetahuan melalui data pengamatan (Veerman, 2003). *Conclusion* adalah tahapan yang mengakomodasi peserta didik menyusun kesimpulan berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran. *Regulation* adalah tahapan yang terdiri dari kegiatan refleksi dan evaluasi. Refleksi merupakan tahapan untuk mengkonfirmasi hasil kegiatan selama proses pembelajaran, sedangkan evaluasi merupakan kegiatan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran (Veerman, 2003) dan melatih peserta didik mengajukan pertanyaan (Chin & Osborne, 2008).

Tahapan-tahapan *discovery learning* merupakan kegiatan penemuan pengetahuan dengan cara mengomentari konsep, informasi, dan fenomena (Balim, 2009) yang diajukan dalam bentuk pertanyaan. Pertanyaan peserta didik digunakan sebagai indikator proses berpikir yang diakomodasi melalui kegiatan pembelajaran *discovery learning*.

METODE PENELITIAN

Penelitian merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dengan berkolaborasi bersama guru pengajar Biologi kelas XI MIA 7 SMA Negeri 3 Surakarta. Penelitian tindakan kelas adalah penelitian reflektif dan bersiklus.

Penelitian menggunakan model spiral yang terdiri dari: a) *planning* (perencanaan), b) *acting* (pelaksanaan) c) *observing* (observasi) dan d) *reflecting* (refleksi) yang diulang terus menerus (Kemmis & McTaggart, 2005) sampai target peningkatan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik tercapai.

a. Perencanaan (*planning*)

Perencanaan meliputi kegiatan menyusun perangkat pembelajaran *discovery learning* dan instrumen penelitian. Perangkat pembelajaran meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Instrumen penelitian meliputi lembar observasi keterlaksanaan sintak *discovery learning*, pedoman observasi, lembar observasi pertanyaan peserta didik, rubrik pengelompokan kuantitas dan kualitas pertanyaan berdasarkan Taksonomi Bloom, tabel analisis kuantitas dan kualitas pertanyaan, tabel rekapitulasi kuantitas dan kualitas pertanyaan, pedoman wawancara pertanyaan peserta didik, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran *discovery learning*.

b. Pelaksanaan (*acting*)

Pelaksanaan dalam penelitian meliputi kegiatan penerapan langkah-langkah dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran *Discovery Learning* yang berfungsi untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik.

c. Observasi (*Observing*)

Observasi merupakan kegiatan pengamatan proses pembelajaran *discovery learning* menggunakan lembar observasi, wawancara, dan dokumentasi. Lembar observasi berfungsi untuk mencatat semua kegiatan selama proses pembelajaran meliputi aktivitas peserta didik dalam mengajukan pertanyaan. Wawancara dan dokumentasi digunakan untuk mengkonfirmasi hasil observasi dari lembar observasi pertanyaan peserta didik, sehingga data yang diperoleh berupa kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik dapat dipertanggungjawabkan keabsahannya.

d. Refleksi (*reflecting*)

Refleksi merupakan aktivitas mengevaluasi hasil observasi untuk mengetahui kelemahan dan kelebihan pelaksanaan proses pembelajaran *discovery learning*. Refleksi dilakukan untuk memperbaiki rencana pelaksanaan pembelajaran yang digunakan untuk proses pembelajaran pada siklus berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Siklus I

Hasil observasi pertanyaan selama proses pembelajaran siklus I diperoleh 137 pertanyaan peserta didik. Jumlah pertanyaan peserta didik pada siklus I lebih banyak daripada pra-siklus. Pertanyaan yang teridentifikasi adalah pertanyaan dimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural pada level berpikir C1 sampai dengan C6. Pertanyaan yang paling banyak diajukan oleh peserta didik adalah pertanyaan C2 pada dimensi pengetahuan konseptual yaitu sebesar 28,47% dari seluruh pertanyaan peserta didik. Kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik pada siklus I sampai dengan siklus IV secara lebih detail ditampilkan pada Tabel 1

Tabel 1 Kuantitas dan Kualitas Pertanyaan Pra-Siklus sampai dengan Siklus IV

Dimensi Pengetahuan	Level Berpikir	Jumlah Pertanyaan Siklus ke-				
		Pra	I	II	III	IV
Factual	C1	0	6	0	2	1
	C2	0	13	0	2	8
	C3	0	0	0	1	2
	C4	0	1	0	4	2
	C5	0	1	0	4	1
	C6	0	0	0	0	0
Conceptual	C1	5	23	6	16	8
	C2	3	39	12	24	31
	C3	0	3	0	2	8
	C4	0	15	1	7	21
	C5	0	3	5	18	10
	C6	0	2	2	0	1
Procedural	C1	5	6	1	11	4
	C2	0	16	2	4	14
	C3	0	7	1	7	9
	C4	0	1	0	0	1
	C5	0	1	1	2	3
	C6	0	0	0	0	0
Metacognitive	C1	0	0	0	0	0
	C2	0	0	0	0	0
	C3	0	0	0	0	1
	C4	0	0	0	0	1
	C5	0	0	0	0	0
	C6	0	0	0	0	0
Total		13	137	31	104	126

Tabel 1 menunjukkan bahwa pertanyaan dengan kualitas tertinggi pada kegiatan siklus I adalah pertanyaan C6 *conceptual* sebanyak 2 pertanyaan. Pertanyaan dengan kualitas terendah pada kegiatan siklus I adalah pertanyaan C1 *factual* sebanyak 6 pertanyaan.

Penerapan model *discovery learning* pada kegiatan siklus I meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik. Pertanyaan peserta didik yang teridentifikasi pada kegiatan pra-siklus berjumlah 13 pertanyaan dengan kualitas C1 *conceptual*, C2 *conceptual*, dan C1 *procedural* meningkat menjadi 137 pertanyaan dengan kualitas pertanyaan tertinggi yaitu pertanyaan C6 *conceptual*.

**Gambar 1.** Perbandingan Kuantitas dan Kualitas Pertanyaan pada Pra-siklus dan Siklus I

Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan kuantitas pertanyaan peserta didik pada kegiatan siklus I. Kuantitas pertanyaan peserta didik pada dimensi pengetahuan faktual mengalami peningkatan pada level berpikir C1, C2, C4, dan C5. Pertanyaan yang mengalami peningkatan kuantitas tertinggi adalah pertanyaan faktual C2 yaitu dari 0 pertanyaan pada pra-siklus menjadi 13 pertanyaan pada siklus I. Pertanyaan faktual C3 dan C6 tidak teridentifikasi pada kegiatan siklus I.

Kualitas pertanyaan peserta didik pada kegiatan siklus I mengalami peningkatan yang ditandai dengan beragamnya kualitas pertanyaan yang teridentifikasi. Kualitas pertanyaan yang teridentifikasi pada kegiatan pra-siklus yaitu pertanyaan konseptual C1, konseptual C2 dan prosedural C1, sedangkan kualitas pertanyaan yang teridentifikasi pada kegiatan siklus I yaitu pertanyaan pada dimensi pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Pertanyaan faktual yang teridentifikasi meliputi level berpikir C1, C2, C4, dan C5. Pertanyaan konseptual yang teridentifikasi meliputi level berpikir C1 sampai dengan C6. Pertanyaan prosedural yang teridentifikasi meliputi level berpikir C1 sampai dengan C5.

Kualitas pertanyaan peserta didik mengalami peningkatan yang ditandai dengan semakin banyaknya dimensi pengetahuan dan level berpikir yang teridentifikasi. Pada kegiatan siklus I, pertanyaan yang paling banyak diajukan adalah pertanyaan konseptual yaitu sebanyak 48 kali, sedangkan pertanyaan metakognisi tidak diajukan oleh peserta didik.

Pelaksanaan kegiatan siklus I berjalan dengan baik walaupun terdapat kekurangan di beberapa aspek. Aspek-aspek tersebut memerlukan evaluasi sebagai refleksi untuk perbaikan pelaksanaan kegiatan siklus berikutnya. Refleksi kegiatan siklus I dan rencana perbaikan untuk siklus II ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Refleksi siklus I dan rencana perbaikan siklus II

No	Refleksi	Rencana Perbaikan untuk Siklus II
1	Tahapan <i>orientation</i> tidak terlaksana karena peserta didik tidak menentukan permasalahan dan tujuan pembelajaran	Pemahaman tentang urutan tahapan dalam pembelajaran <i>discovery learning</i> diperdalam dengan aktivitas diskusi dengan guru sebelum pembelajaran dimulai.
2	Tahapan <i>conclusion</i> tidak terlaksana karena tidak adanya kesiapan guru untuk melaksanakan tahapan tersebut.	Memberikan penekanan khusus pada tahapan <i>conclusion</i> saat persiapan di Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) siklus II
3	Waktu presentasi hasil diskusi yang melebihi waktu yang direncanakan.	Memperketat operasional pelaksanaan presentasi atau mengurangi jumlah presenter pada tiap tahapan.
4	Pembelajaran perlu waktu yang lebih lama dibandingkan dengan RPP	Cermat membagi waktu untuk setiap tahap dalam kegiatan <i>discovery learning</i> .

2. Siklus II

Observasi pertanyaan selama kegiatan siklus II diperoleh 31 pertanyaan peserta didik. Jumlah pertanyaan peserta didik pada siklus II lebih sedikit dibandingkan dengan siklus I. Pertanyaan peserta didik meliputi pertanyaan konseptual dan prosedural pada level berpikir C1 sampai dengan C6. Pertanyaan paling banyak adalah pertanyaan C2 konseptual sebesar 38,71% dari seluruh jumlah pertanyaan. Kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik pada siklus II ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pertanyaan yang memiliki kualitas tertinggi pada kegiatan siklus II adalah pertanyaan C5 prosedural sebanyak 1 pertanyaan. Pertanyaan dengan kualitas terendah pada kegiatan siklus II adalah pertanyaan C1 konseptual sebanyak 6 pertanyaan.

Penerapan *discovery learning* pada siklus II tidak meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik dibandingkan dengan kegiatan siklus I. Pertanyaan yang teridentifikasi pada kegiatan siklus I berjumlah 137 pertanyaan dengan kualitas pertanyaan tertinggi yaitu pertanyaan C6 pada dimensi *conceptual* menurun menjadi 31 pertanyaan dengan kualitas pertanyaan tertinggi yaitu pertanyaan C5 pada dimensi *procedural*.

**Gambar 2.** Perbandingan Kuantitas dan Kualitas Pertanyaan pada Siklus I dan Siklus II

Gambar 2 menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik mengalami penurunan dibandingkan dengan siklus I. Kuantitas dan kualitas pertanyaan faktual mengalami penurunan pada semua level berpikir, pertanyaan faktual tidak teridentifikasi pada kegiatan siklus II. Penurunan terbesar yaitu pada pertanyaan C2 *factual* yaitu 13 pertanyaan pada siklus I menjadi 0 pertanyaan pada siklus II.

Kualitas pertanyaan peserta didik mengalami penurunan dibandingkan siklus I. Penurunan kualitas pertanyaan terlihat dari semakin sedikitnya dimensi pengetahuan dan level berpikir yang ada pada siklus II. Pertanyaan pada siklus I meliputi pertanyaan faktual, konseptual, dan prosedural pada level berpikir C1 sampai dengan C6 sedangkan pertanyaan pada siklus II meliputi pertanyaan konseptual dan prosedural pada level berpikir C1 sampai dengan C6.

Refleksi pembelajaran siklus II dan rencana perbaikan untuk siklus III ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Refleksi Siklus II dan rencana perbaikan siklus III.

No	Refleksi	Rencana Perbaikan untuk Siklus III
1	Penurunan kuantitas dan kualitas pertanyaan.	Pengalokasian waktu yang cukup untuk setiap tahapan dalam siklus III.
2	Tahapan <i>conclusion</i> tidak terlaksana	Penekanan tahapan <i>conclusion</i> pada persiapan perencanaan pembelajaran siklus III
3	Pertanyaan faktual dan metakognisi tidak teridentifikasi.	Menyajikan materi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari menggunakan media yang konkret.

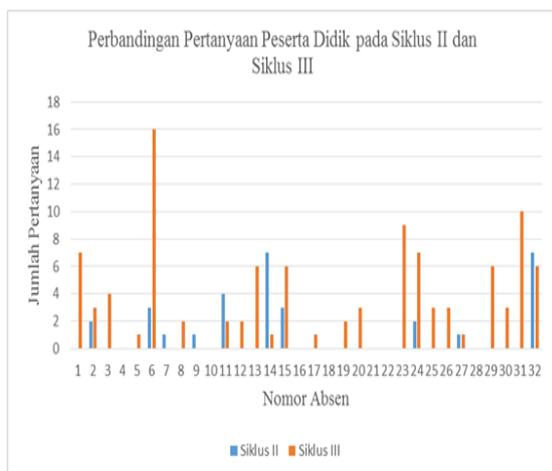
3. Siklus III

Observasi pertanyaan selama kegiatan siklus III diperoleh 104 pertanyaan peserta didik, sehingga jumlah pertanyaan pada kegiatan siklus III lebih banyak

dibandingkan pertanyaan pada siklus II. Pertanyaan peserta didik mencakup pertanyaan faktual, konseptual, dan prosedural pada level berpikir C1 sampai dengan C5. Pertanyaan yang paling banyak diajukan oleh peserta didik adalah pertanyaan C2 pada dimensi konseptual yaitu sebesar 23,08% dari seluruh jumlah pertanyaan peserta didik pada kegiatan siklus III ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pertanyaan kualitas tertinggi yang diajukan peserta didik adalah pertanyaan C5 dimensi prosedural yaitu sebanyak 2 pertanyaan. Pertanyaan dengan kualitas terendah yang diajukan peserta didik adalah pertanyaan C1 pada dimensi faktual yaitu sebanyak 2 pertanyaan.

Penerapan *discovery learning* pada kegiatan siklus III meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik dibandingkan dengan siklus II. Pertanyaan yang teridentifikasi pada kegiatan siklus II berjumlah 31



pertanyaan dengan kualitas pertanyaan tertinggi yaitu pertanyaan C5 dimensi prosedural menjadi 104 pertanyaan pada siklus III dengan kualitas pertanyaan tertinggi yaitu pertanyaan C5 pada dimensi prosedural.

Gambar 3. Perbandingan Kuantitas dan Kualitas Pertanyaan pada Siklus II dan Siklus III

Gambar 3 menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik mengalami peningkatan dibandingkan siklus II. Kuantitas dan kualitas pertanyaan faktual mengalami peningkatan pada level berpikir C1 sampai dengan C5. Pertanyaan C6 dimensi faktual tidak teridentifikasi pada siklus III. Peningkatan tertinggi pada pertanyaan C4 dan C5 dimensi faktual yaitu 0 pertanyaan pada siklus II menjadi 4 pertanyaan pada siklus III.

Kualitas pertanyaan peserta didik pada siklus III berdasarkan dimensi pengetahuan mengalami peningkatan yaitu pertanyaan konseptual dan prosedural pada siklus II menjadi pertanyaan faktual, konseptual, dan prosedural pada siklus III. Kualitas pertanyaan peserta didik berdasarkan level berpikir mengalami penurunan yaitu pertanyaan C1 sampai dengan C6 pada siklus II menjadi pertanyaan C1 sampai dengan C5 pada siklus III.

Refleksi pembelajaran siklus III dan rencana perbaikan untuk siklus IV ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Refleksi siklus III dan rencana perbaikan untuk siklus IV.

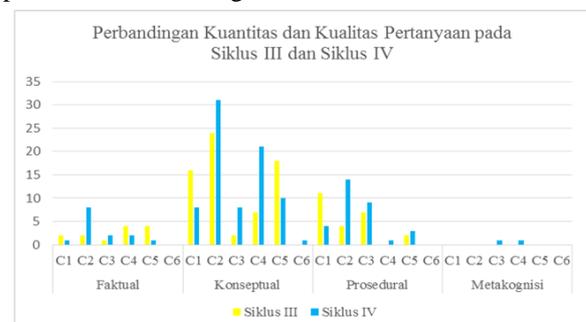
No	Refleksi	Rencana Perbaikan untuk Siklus III
1	Pertanyaan C6 tidak teridentifikasi	memperbaiki tahapan <i>conclusion</i> sehingga peserta didik mengajukan pertanyaan sampai pada level berpikir C6..
2	Beberapa peserta didik tidak mengajukan pertanyaan selama kegiatan pembelajaran	Mengatur dan memeratakan peserta didik yang mengajukan pertanyaan
3	Pertanyaan metakognisi tidak teridentifikasi	menyajikan kasus-kasus dan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari

4. Siklus IV

Observasi pertanyaan selama kegiatan siklus IV diperoleh 126 pertanyaan yang meliputi pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognisi pada level berpikir C1 sampai dengan C6. Pertanyaan yang paling banyak diajukan oleh peserta didik adalah pertanyaan C2 konseptual yaitu sebanyak 24,60% dari keseluruhan jumlah pertanyaan peserta didik. Kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik pada siklus IV ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kualitas pertanyaan tertinggi pada kegiatan siklus IV yang diajukan peserta didik adalah pertanyaan C4 metakognisi sebanyak 1 pertanyaan. Pertanyaan dengan kualitas terendah adalah pertanyaan C1 faktual sebanyak 1 pertanyaan.

Penerapan model *discovery learning* pada kegiatan siklus IV meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik dibandingkan siklus III. Pertanyaan yang teridentifikasi pada kegiatan siklus III berjumlah 104 pertanyaan dengan kualitas pertanyaan tertinggi yaitu pertanyaan C5 pada dimensi prosedural, sedangkan pertanyaan pada siklus IV berjumlah 126 pertanyaan dengan kualitas pertanyaan tertinggi yaitu pertanyaan C4 pada dimensi metakognisi.



Gambar 4 Perbandingan Kuantitas dan Kualitas Pertanyaan pada Siklus III dan siklus IV

Gambar 4 menunjukkan bahwa kuantitas pertanyaan peserta didik pada siklus IV secara umum mengalami

peningkatan dibandingkan dengan siklus III. Kuantitas dan kualitas pertanyaan faktual mengalami peningkatan pada level berpikir C2 dan C3 dan mengalami penurunan pada level berpikir C1, C4, dan C5. Peningkatan tertinggi pada pertanyaan C2 faktual yaitu 2 pertanyaan pada siklus III menjadi 8 pertanyaan pada siklus IV. Penurunan terbesar pada pertanyaan C5 dimensi faktual yaitu 4 pertanyaan pada siklus III menjadi 1 pertanyaan pada siklus IV. Pertanyaan C6 dimensi faktual tidak teridentifikasi pada siklus IV.

Refleksi tindakan siklus IV dan rencana perbaikan untuk pembelajaran berikutnya ditampilkan pada Tabel 5. Tabel 5 Refleksi siklus IV dan perbaikan pembelajaran berikutnya

No	Refleksi	Rencana Perbaikan untuk Siklus III
1	Pertanyaan peserta didik tidak teridentifikasi pada tahapan <i>conclusion</i> disebabkan peserta didik tidak diberikan kesempatan bertanya.	Upaya mengatasi tidak adanya pertanyaan pada tahapan <i>conclusion</i> dengan memberikan kesempatan bertanya untuk peserta didik pada tahapan <i>conclusion</i> .

Tindakan penelitian dihentikan pada siklus IV karena kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik telah mengalami peningkatan. Target penelitian tercapai yaitu peningkatan kuantitas pertanyaan peserta didik dari 13 pertanyaan pada kegiatan pra-siklus menjadi 126 pertanyaan pada tindakan siklus IV. Peningkatan kualitas tercapai dilihat dari semakin meningkatnya jenis pertanyaan sesuai dimensi pengetahuan dan level berpikir peserta didik. Pertanyaan peserta didik pada pra-siklus meliputi pertanyaan konseptual dan prosedural pada level berpikir C1 dan C2 menjadi pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognisi pada level berpikir C1 sampai dengan C6 pada kegiatan siklus IV. Jumlah peserta didik yang mengajukan pertanyaan mengalami peningkatan dari 6 peserta didik pada kegiatan pra-siklus menjadi 23 peserta didik pada kegiatan siklus IV.

B. Pembahasan

Penerapan *discovery learning* meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik selama kegiatan pembelajaran melalui tahapan yang mengakomodasi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan. Hasil penelitian didukung oleh pendapat Balim (2009) yang menyatakan bahwa setiap tahapan dalam *discovery learning* merupakan kegiatan penemuan pengetahuan dengan cara mengomentari konsep, informasi, dan fenomena yang diajukan dalam bentuk pertanyaan.

Peningkatan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik dilihat dari aspek peningkatan jumlah

pertanyaan dan dimensi pengetahuan serta level berpikir yang teridentifikasi pada setiap siklus. Penerapan *discovery learning* pada materi sistem reproduksi dengan topik struktur dan fungsi organ reproduksi, proses pembentukan sel gamet, siklus menstruasi, dan proses fertilisasi mengakomodasi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan lebih banyak dibandingkan pembelajaran dengan metode ceramah dan tanya jawab.

Kuantitas pertanyaan peserta didik mengalami peningkatan yang fluktuatif selama pelaksanaan kegiatan siklus I sampai dengan siklus IV. Peningkatan paling besar terjadi pada siklus I yaitu mencapai 137 pertanyaan yang disebabkan oleh alokasi waktu yang lebih lama dari siklus lain yaitu 6x45 menit dan topik pembelajaran yang dekat dengan kehidupan peserta didik yaitu struktur dan fungsi organ reproduksi.

Kuantitas pertanyaan peserta didik mengalami penurunan drastis pada siklus II menjadi 30 pertanyaan disebabkan karena alokasi waktu yang lebih sedikit dibandingkan siklus I yaitu 2x45 menit dan topik pembelajaran yang abstrak atau jarang ditemui dalam kehidupan sehari-hari peserta didik yaitu proses pembentukan sel gamet.

Kuantitas pertanyaan meningkat pada siklus III dan IV yaitu 104 pertanyaan pada siklus III menjadi 126 pertanyaan pada siklus IV. Peningkatan kuantitas pertanyaan disebabkan karena alokasi waktu yang mencukupi pada setiap siklus yaitu 4x45 menit dan topik pembelajaran yang dekat dengan kehidupan sehari-hari yaitu siklus menstruasi pada siklus III dan studi kasus proses fertilisasi pada siklus IV. Alokasi waktu yang mencukupi menyebabkan kesempatan yang diperoleh peserta didik untuk mengajukan pertanyaan semakin besar, sedangkan topik pembelajaran yang dekat dengan kehidupan peserta didik menyebabkan rasa ingin tahu peserta didik meningkat dan mengajukan pertanyaan selama kegiatan pembelajaran. Topik pembelajaran berkaitan dengan karakter alami materi yang dipelajari (Chin & Osborne, 2008), materi yang mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari menyebabkan peserta didik lebih tertarik untuk mempelajari sehingga pertanyaan yang diajukan peserta didik lebih banyak.

Peningkatan kuantitas pertanyaan peserta didik berbanding lurus dengan jumlah peserta didik yang mengajukan pertanyaan pada setiap siklus. Jumlah peserta didik yang mengajukan pertanyaan mengalami peningkatan fluktuatif yaitu meningkat pada siklus I menjadi 27 peserta didik, mengalami penurunan pada siklus II yaitu 10 peserta didik, dan meningkat lagi pada siklus III dan IV menjadi 23 peserta didik yang mengajukan pertanyaan.

Setiap peserta didik mengajukan pertanyaan selama kegiatan pra-siklus sampai dengan siklus IV. Peserta didik yang mengajukan pertanyaan, berdasarkan hasil observasi, didominasi oleh beberapa peserta didik laki-laki yang duduk secara mengelompok yaitu peserta didik nomor 6, 13, 15, 24, 29, dan 32. Peserta didik nomor absen 6, 13, 15, 24, 29, dan 32 lebih menonjol dibandingkan peserta didik yang lain selama kegiatan

pembelajaran, sementara itu peserta didik yang lain cenderung mendengarkan penjelasan dan pertanyaan dari guru. Peserta didik nomor absen 9 mengajukan pertanyaan paling sedikit yaitu 1 pertanyaan selama kegiatan pra-siklus sampai dengan siklus IV. Peserta didik nomor absen 9, berdasarkan hasil observasi, adalah seorang peserta didik laki-laki yang duduk bersama seorang perempuan dan memisahkan diri dari teman-laki-laki yang lain. Peserta didik nomor 9 cenderung diam dan mengobrol dengan teman satu mejanya saat kegiatan pembelajaran sehingga kurang aktif mengajukan pertanyaan terkait topik pembelajaran.

Peserta didik yang kurang aktif disebabkan adanya persepsi bahwa menanyakan tentang organ reproduksi di depan banyak orang dianggap tabu dan tidak sesuai dengan etika yang berlaku di masyarakat. Persepsi peserta didik terlihat ketika beberapa peserta didik enggan membicarakan organ reproduksi disertai melihat gambar yang ditampilkan selama kegiatan pembelajaran. Persepsi dan rasa malu menunjukkan kondisi psikologi peserta didik. Kondisi psikologis yang dialami peserta didik berupa rasa malu atau khawatir menunjukkan ketidaktahuan (Chin, 2004) menyebabkan peserta didik enggan terlibat dalam proses pembelajaran sehingga berdampak pada sedikitnya pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik yang lain.

Kuantitas pertanyaan peserta didik didukung oleh jumlah pertanyaan peserta didik pada setiap tahapan *discovery learning* yaitu *orientation*, *hypothesis generation*, *hypothesis testing*, *conclusion*, dan *regulation*. Setiap tahapan *discovery learning* mempunyai kuantitas pertanyaan peserta didik yang berbeda. Tahapan *discovery learning* yang mempunyai kuantitas pertanyaan peserta didik terbanyak adalah tahapan *hypothesis testing* yaitu sebesar 47,93% dari keseluruhan jumlah pertanyaan peserta didik, sedangkan tahapan yang paling sedikit kuantitas pertanyaan peserta didiknya adalah tahapan *conclusion* yaitu sebesar 0%.

Tahapan *hypothesis testing* mempunyai kuantitas pertanyaan peserta didik yang banyak didukung oleh pendapat Veerman (2003) yang menyatakan bahwa tahapan *hypothesis testing* mengakomodasi peserta didik merancang dan melaksanakan proses pembelajaran untuk menemukan pengetahuan melalui data pengamatan. Usaha menemukan pengetahuan, menurut Chin & Osborne (2008) dilakukan melalui kegiatan bertanya. *Hypothesis testing* dalam kegiatan pembelajaran berupa aktivitas diskusi untuk menguji jawaban sementara yang telah dirumuskan menggunakan referensi yang terpercaya. Aktivitas diskusi memunculkan lebih banyak pertanyaan dari peserta didik dibandingkan tahapan *discovery learning* yang lain karena interaksi peserta didik semakin sering ketika melakukan diskusi. Interaksi peserta didik menurut Sutman (2008) ditunjukkan dengan jumlah pertanyaan yang diajukan oleh peserta didik.

Tahapan *conclusion* tidak teridentifikasi adanya pertanyaan peserta didik disebabkan karena tahapan *conclusion* pada kegiatan siklus I dan II tidak terlaksana, sementara itu tahapan *conclusion* pada kegiatan siklus III

dan IV terlaksana berupa kegiatan menyimpulkan hasil diskusi tanpa ada kesempatan bertanya yang diberikan kepada peserta didik. Hasil penelitian berbeda dengan pendapat Veerman (2003) yang menyatakan bahwa kesimpulan yang telah disusun dan dibandingkan dengan hipotesis membantu peserta didik untuk bertanya dan berdiskusi. Perbedaan hasil penelitian dengan teori disebabkan alokasi waktu untuk pelaksanaan tahapan *conclusion* tidak optimal yaitu 5 menit sehingga kesempatan untuk mengajukan pertanyaan tidak terakomodasi.

Pertanyaan peserta didik mengalami peningkatan kualitas dilihat dari semakin bervariasinya dimensi pengetahuan dan level berpikir yang teridentifikasi pada pertanyaan peserta didik. Berdasarkan dimensi pengetahuan, pertanyaan peserta didik telah meliputi semua dimensi pengetahuan yaitu faktual, konseptual, prosedural, dan metakognisi selama kegiatan siklus I sampai dengan siklus IV. Pertanyaan C1 konseptual, C2 konseptual, dan C1 prosedural teridentifikasi pada semua siklus, sedangkan pertanyaan C6 faktual, C6 prosedural, C1 metakognisi, C2 metakognisi, C5 metakognisi, dan C6 metakognisi tidak teridentifikasi pada semua siklus yang telah dijalankan. Pertanyaan yang paling bervariasi teridentifikasi pada siklus IV yang meliputi 18 jenis kualitas pertanyaan, sedangkan pertanyaan dengan jenis kualitas paling sedikit teridentifikasi pada kegiatan pra-siklus yaitu 3 jenis kualitas pertanyaan. Kualitas pertanyaan peserta didik meningkat ditandai dengan banyaknya variasi kualitas pertanyaan dan meningkatnya pertanyaan berdasarkan dimensi pengetahuan dan level berpikir ke arah kualitas yang lebih tinggi (C4, C5, dan C6).

Pertanyaan dengan kualitas C1, C2, dan C3 termasuk dalam kategori pertanyaan tingkat rendah, sedangkan pertanyaan dengan kualitas C4, C5, dan C6 termasuk dalam kategori pertanyaan tingkat tinggi (Khan & Inamullah, 2011). Berdasarkan hasil penelitian jumlah pertanyaan tingkat rendah pada kegiatan pra-siklus berjumlah 13 pertanyaan dan pertanyaan tingkat tinggi tidak teridentifikasi, sedangkan jumlah pertanyaan tingkat rendah pada kegiatan siklus IV berjumlah 86 dan pertanyaan tingkat tinggi berjumlah 40 pertanyaan.

Kualitas pertanyaan peserta didik berdasarkan dimensi pengetahuan meliputi semua dimensi pengetahuan. Pertanyaan berdasarkan dimensi pengetahuan yang paling banyak teridentifikasi adalah pertanyaan konseptual yaitu sebanyak 265 pertanyaan atau sebesar 64,48% dari keseluruhan jumlah pertanyaan peserta didik selama kegiatan pra-siklus sampai dengan siklus IV. Pertanyaan konseptual menurut Anderson & Krathwohl, et al., (2001) menunjukkan bahwa peserta didik lebih cenderung pada kemampuan kategorisasi, klasifikasi dan hubungan antar keduanya yang terorganisir dengan sistematis. Pertanyaan konseptual teridentifikasi pada setiap tindakan siklus disebabkan karena topik pembelajaran yang diajarkan berupa konsep-konsep dan penyelesaian rumusan masalah menggunakan referensi buku dan sumber lain dari internet tanpa

melakukan praktikum di laboratorium. Peserta didik memperoleh referensi untuk menyelesaikan rumusan masalah berupa teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan sehingga pertanyaan-pertanyaan peserta didik cenderung bersifat konseptual.

Pertanyaan faktual mengalami peningkatan yang fluktuatif. Pertanyaan faktual pada pra-siklus tidak teridentifikasi karena materi pembelajaran respirasi hewan pada pra-siklus dibawakan dengan metode ceramah sehingga menyebabkan minimnya interaksi antara peserta didik dengan guru serta mengurangi rasa ingin tahu peserta didik. Pertanyaan faktual meningkat menjadi 21 pertanyaan pada siklus I karena topik pembelajaran yang dibawakan terkait dengan struktur dan fungsi organ reproduksi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pertanyaan faktual tidak teridentifikasi pada siklus II karena topik pembelajaran tentang proses pembentukan gamet yang bersifat abstrak dan tidak dijumpai oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Pertanyaan faktual meningkat pada siklus III menjadi 13 pertanyaan disebabkan topik pembelajaran tentang siklus menstruasi yang relatif sering dijumpai peserta didik terutama peserta didik perempuan. Pertanyaan faktual meningkat menjadi 14 pertanyaan pada siklus IV karena peserta didik mempelajari proses fertilisasi menggunakan studi kasus-kasus yang pernah terjadi pada tokoh-tokoh publik seperti Inul Daratista, Irwansyah, dan lain-lain. Peningkatan pertanyaan faktual yang fluktuatif cenderung disebabkan karena topik pembelajaran dan aktivitas yang digunakan untuk mempelajari topik tersebut. Pertanyaan faktual menurut Anderson & Krathwohl, et al., (2001) berkaitan dengan pengetahuan yang berhubungan dengan terminologi dan elemen dasar yang spesifik. Topik pembelajaran pada siklus I, III, dan IV cenderung lebih banyak memunculkan terminologi-terminologi baru dan materi yang spesifik dibandingkan dengan topik pembelajaran pada pra-siklus dan siklus II.

Pertanyaan metakognisi tidak teridentifikasi pada kegiatan pra-siklus sampai dengan siklus III disebabkan karena kegiatan pembelajaran tidak mengakomodasi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan berkualitas metakognisi. Pertanyaan metakognisi menurut Anderson & Krathwohl, et al., (2001) berhubungan dengan pengetahuan kognisi secara umum, pengetahuan strategi, pengetahuan tentang sesuatu yang kontekstual kondisional dan pengetahuan tentang kelebihan dan kelemahan diri sendiri. Hasil penelitian didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Pramesti (2015) yang menyatakan bahwa pertanyaan metakognisi termasuk pertanyaan yang paling jarang diajukan oleh peserta didik. Pertanyaan metakognisi muncul pada siklus IV ketika pembelajaran dilakukan dengan mendiskusikan kasus-kasus yang berkaitan dengan proses fertilisasi sehingga mengakomodasi peserta didik untuk menghubungkan beberapa aspek dalam kehidupan sehari-hari dengan teori yang ada (kontekstual).

Kualitas pertanyaan peserta didik berdasarkan level berpikir meliputi semua level berpikir selama siklus I

sampai dengan siklus IV. Pertanyaan berdasarkan level berpikir yang paling banyak teridentifikasi adalah pertanyaan C2 yaitu 168 pertanyaan atau sebesar 40,88% dari keseluruhan jumlah peserta didik selama kegiatan pra-siklus sampai dengan siklus IV. Pertanyaan C2 menurut Anderson & Krathwohl, et al., (2001) menunjukkan bahwa peserta didik cenderung pada kemampuan memahami, yaitu kemampuan membangun makna dari informasi yang disajikan dengan bahasa sendiri. Pertanyaan C2 mengalami banyak peningkatan disebabkan karena kegiatan pembelajaran mengakomodasi peserta didik untuk memahami konsep-konsep materi yang disampaikan.

Pertanyaan C6 (mencipta) teridentifikasi pada siklus I, II, dan IV pada dimensi pengetahuan konseptual disebabkan karena aktivitas mencipta yang dilakukan pada kegiatan pembelajaran cenderung pada aktivitas mencipta kesimpulan (konsep). Pertanyaan C6 tidak teridentifikasi pada dimensi pengetahuan faktual, prosedural, dan metakognisi karena berdasarkan observasi, peserta didik tidak melakukan aktivitas mengamati alam sekitar secara langsung, aktivitas percobaan, maupun mengkaji hubungan teori dengan kondisi kehidupan saat ini secara lebih mendalam.

KESIMPULAN

Hasil pembahasan meliputi peningkatan jumlah pertanyaan, peningkatan kualitas pertanyaan, peningkatan jumlah peserta didik yang mengajukan pertanyaan, peningkatan jumlah pertanyaan pada setiap tahapan discovery learning, dan peningkatan jumlah pertanyaan setiap peserta didik pada masing-masing siklus menunjukkan adanya peningkatan kuantitas dan kualitas pertanyaan sebagai indikator proses berpikir peserta didik.

Berdasarkan hasil pembahasan diketahui bahwa penerapan discovery learning yang didukung dengan penyampaian materi yang tepat, alokasi waktu yang mencukupi, dan kompetensi guru yang baik dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik kelas XI MIA 7 SMA Negeri 3 Surakarta tahun ajaran 2014/2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., & Tenenbaum, H. R. (2011). *Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?* *Journal of Educational Psychology*, 1-18.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. New York: Addison Wesley Longman.
- Balim, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1-20.
- Blooser, P. E. (2000). *How To Ask The Right Question*. Arlington: National science Teachers Association.

- Chin, C., & Chia, L.-G. (2005). Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. 45-46.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' Question: A Potential Resource for Teaching and Learning Science. *Studies in Science Education*, 44:1, 1-39.
- Gibson, C., Folley, B. S., & Park, S. (2008). *Enhanced Divergent Thinking and Creativity in Musicians: A Behavioral and Near-Infrared Spectroscopy Study. Brain and Cognition* 69, 162-169.
- Gillies, R. M., Nichols, K., Burgh, G., & Haynes, M. (2013). *Primary Students' Scientific Reasoning and Discourse During Cooperative Inquiry-based Science Activities. International Journal of Educational Research*, 128-140.
- Guion, L. A., Diehl, D. C., & McDonald, D. (2011). *Triangulation: Establishing the Validity of Qualitative Studies. IFAS Extension*, Florida.
- Joolingen, W. v. (1999). *Cognitive Tools for Discovery Learning. International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 385-397.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). *Action Research Planner Third Edition*. Deakin University.
- Khan, W. B., & Inamullah, H. M. (2011). *A Study of Lower-order and High-order Questions at Secondary Level. Asian Social Science*, 149-157.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. California: SAGE Publications.
- Mulyasa, E. (2006). *Implementasi Kurikulum 2004: Panduan Pembelajaran KBK*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Oliver-Hayo, M., & Allen, D. (2006). *The Use of Triangulation Methods in Qualitative Educational Research. Journal of College Science Teaching*, 42-47.
- Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2006). *Linking Research Questions to Mixed Methods Data Analysis Procedures. The Qualitative Report Volume 11*.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). *Enhancing The Quality of Argumentation in School Science. Journal of Research in Science Teaching*.
- Osman, K., Hiong, L. C., & Vebrianto, R. (2013). *21st Century Biology: An Interdisciplinary Approach of Biology, Technology, Engineering and Mathematics Education. Procedia-Social and Behavioral Science* 102, 188-194.
- Silva, E. (2008). *Measuring Skills For The 21st Century*. Washington: Education Sector.
- Song, Y., Deane, P., Graf, E. A., & Rijn, P. v. (2013). *Using Argumentation Learning Progressions to Support Teaching and Assessments of English Language. Educational Testing Service*, 1-14.
- Sutman, F. X., & S., J. (2008). *The Science Quest Using Inquiry/Discovery to Enhance Student Learning*. San Fransisco: Jossey-Bass.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). *Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. Procedia-Social and Behavioral Sciences* 59, 110-116.
- Veermanders, K. (2003). *Intelligent Support For Discovery Learning*. Twente: Twente University Press.