

PERANGKAT PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK DI SMA DI DIY

Djukri¹⁾ dan Paidi²⁾

¹*Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, email: uny_djukri@yahoo.com*

²*FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, email: paidi_@uny.ac.id*

Abstract

Curriculum of 2013 was instructed to use in some schools in Indonesia that are called pilot project school. It emphasizes scientific approach in all learning activities including in biology learning. Education department supervisor of Sleman regency investigated that some teachers have not understood about scientific approach. This information is similar with the observation result in some pilot project school in DIY that showed some teachers still felt difficult to make learning scenarios based on scientific approach. Biology learning kit that was designed by teacher was not appropriate with scientific approach concept. This matter pushed to do a research that aimed to develop biology learning kit based on scientific approach in senior high school in DIY. The kind of research method used Research & Development (R&D) and adapted from Borg&Gall. The result of these research showed biology learning kit was appropriate to use in learning activities based on validation result of expert judgments and biology teachers, and also main field test result in six school at four regency in DIY. At the end, the final products of this research were disseminated in some pilot project schools.

Keywords: learning kit, scientific approach

PENDAHULUAN

Pada saat ini kita berada di abad 21 yang kompleksitas dalam abad ini menuntut adanya perubahan pada cara pemenuhan kebutuhan hidup. Tuntutan tersebut turut mendorong terjadinya perubahan pada dunia pendidikan di Indonesia, yakni dengan lahirnya kurikulum 2013. Pada dasarnya, perubahan kurikulum merupakan hal biasa dan sudah terjadi sejak tahun 1945. Perubahan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran, yang akan berimbas pada kualitas lulusan untuk hidup di abad 21. Hal ini serupa dengan yang dikemukakan oleh (Anandiou & Claro, 2009: 8), yaitu *skill and competencies young people will be required to have in order to be effective workers and citizen in the knowledge society of the 21st century*.

Seiring dengan pelaksanaan kurikulum 2013, ada beberapa perubahan mendasar pada Standar Nasional Pendidikan (SNP) yang mencakup standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses, dan standar penilaian.

Perubahan pada keempat aspek ini menuntut adanya pembaharuan perangkat pembelajaran yang lebih menekankan pada keaktifan siswa melalui pendekatan saintifik. Perangkat pembelajaran yang dimaksud meliputi silabus, RPP, buku, LKS dan instrumen penilaian.

Penelitian ini berfokus pada perangkat pembelajaran Biologi. Pada dasarnya secara karakteristik pembelajaran sains dalam hal ini Biologi telah menerapkan konsep saintifik sejak dahulu yaitu mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan mengamati sampai menarik kesimpulan. Hal ini sesuai dengan tiga asumsi dalam metode saintifik, yaitu: 1) *that reality is 'out there' to be discovered*; 2) *that direct observation is the way to discover it*; and 3) *that material explanations for observable phenomena are always sufficient, and that metaphysical explanations are never needed* (Bernard, 1995:3-4 dalam Keyes, 2010:21).

Menurut pengawas dinas pendidikan dalam laporan pendampingan pelaksanaan implementasi kurikulum 2013 di SMA Kabupaten Sleman (2013), diketahui bahwa 60% hingga 85% guru belum memahami keterkaitan antara Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dalam kurikulum 2013 dimana saat ini KI dan KD diturunkan dari SKL. Hal ini berbeda dengan kurikulum sebelumnya yang menurunkan SKL dari SK dan KD. Oleh karena itu dalam pengembangan perangkat pembelajaran harus berdasarkan pada SKL.

Pada laporan tersebut juga dijelaskan bahwa kompetensi yang harus dicapai siswa berdasarkan KI dan KD semakin kompleks, sehingga guru mengalami kesulitan merumuskan tujuan dan indikator yang akan dituangkan dalam RPP. Kompleksitas KI dan KD ini juga berimbas pada kesulitan dalam melakukan penilaian terutama dalam menilai aspek afektif siswa.

Berdasarkan hasil observasi di enam SMA *Pilot Project* didapat sebuah simpulan bahwa beberapa guru Biologi merasa kebingungan dalam menyusun RPP dengan menggunakan pendekatan saintifik. Selain itu terdapat permasalahan lain terkait penambahan jam yang siswa menjadi sedikit jenuh. Oleh karena itu guru Biologi dituntut untuk merancang pembelajaran Biologi dengan sebaik-baiknya agar siswa dapat terlibat aktif sampai pelajaran usai. Selain itu para siswa juga masih sulit untuk memahami materi pembelajaran dengan penerapan pendekatan saintifik.

Selain hal tersebut, juga terdapat permasalahan dalam menyusun instrumen penilaian dan melakukan penilaian yang otentik. Permasalahan ini disebabkan banyaknya aspek yang harus dinilai oleh guru, yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotor siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini bukanlah pekerjaan yang mudah, karena guru dituntut untuk membuat instrumen penilaian yang dapat dengan tepat mengukur semua aspek tersebut sesuai dengan materi yang akan dipelajari.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas maka perlu dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan kaidah pendekatan saintifik. Pada pengembangan ini juga melibatkan beberapa model pembelajaran yang direkomendasikan oleh Kemendikbud.

Penelitian ini akan dilakukan dalam kurun waktu 3 tahun. Tahun pertama, dikembangkan *draft* perangkat pembelajaran berbasis pendekatan saintifik berdasarkan studi pendahuluan. Pada tahun kedua, *draft* dikembangkan dari hasil revisi dari tahun pertama. Selanjutnya, pada tahun ketiga hasil penelitian dikemas menjadi sebuah *prototype* perangkat pembelajaran saintifik yang utuh dan valid dan diseminasi.

Adapun tujuan kegiatan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran biologi dan mengetahui apakah terdapat perbedaan antara

pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan dengan pembelajaran perangkat konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Menurut Sardiman (2006:13) bahwa proses belajar mengajar akan senantiasa merupakan proses kegiatan interaksi antara dua unsur manusiawi, yakni siswa sebagai pihak yang belajar dan guru sebagai pihak yang mengajar. Dengan interaksi ini memberikan peluang kepada siswa untuk berlatih belajar dan mengerti bagaimana belajar, mengembangkan potensi rasional pikir, keterampilan dan kepribadian serta mengenal permasalahan biologi dan pengkajiannya.

Pembelajaran biologi merupakan suatu sistem kesatuan yang tidak terpisahkan dari komponen-komponen di dalamnya. Komponen-komponen tersebut antara lain *raw input* (siswa), *instrumental input* (masukan instrumental), *environment* (lingkungan) dan *out put* (hasil keluaran).

Sagan (1980:46) menjelaskan bahwa pendekatan saintifik adalah sebagai suatu upaya untuk mendapatkan pengetahuan baru, menggambarkan sebuah filosofi, menggeneralisasi pengetahuan berdasarkan fakta, dan menjadi paradigma mendasar di dalam sebuah proses pembelajaran.

Penggunaan pendekatan ini diharapkan dapat membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna bagi siswa dan juga untuk meningkatkan *way of thinking, way of working, tools for working, and living in the world* (Binkley, et al., 2010, hal. 1-2). Pendekatan ini pun diyakini sebagai titian emas dalam pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa.

Berdasarkan KBBI (2007:17), perangkat ialah suatu alat atau perlengkapan yang berfungsi sebagai penunjang alat utama. Sedangkan pembelajaran ialah proses atau cara atau perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Jadi, perangkat pembelajaran ialah alat yang digunakan sebagai penunjang dalam proses belajar siswa.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menjelaskan bahwa silabus merupakan acuan penyusunan kerangka pembelajaran untuk setiap bahan kajian mata pelajaran. Silabus digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran.

RPP adalah rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci dari suatu materi pokok atau tema tertentu yang mengacu pada silabus. Pada pengembangan ini selain berdasarkan Permendikbud No. 81 A Tahun 2013, juga berdasarkan Permendikbud No. 103 Tahun 2014.

Lembar kegiatan siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan siswa. Lembar kegiatan siswa berupa petunjuk untuk menyelesaikan tugas. Suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan siswa harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapai. Tugas tersebut dapat berupa berupa tugas teoritis dan tugas praktis (Abdul Majid, 2008:176-177).

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran menjelaskan bahwa di dalam silabus telah ditentukan jenis penilaianya. Penilaian pencapaian KD siswa dilakukan berdasarkan indikator. Penilaian dilakukan dengan menggunakan tes dan nontes dalam bentuk tertulis maupun lisan, pengamatan kinerja, pengukuran sikap, penilaian hasil karya berupa tugas, proyek dan/atau produk, penggunaan portofolio, dan penilaian diri.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang dikembangkan oleh Borg and Gall (1983) untuk menghasilkan perangkat pembelajaran Biologi berbasis pendekatan saintifik di SMA.

Subjek yang dalam penelitian ini adalah guru dan siswa di SMA implementasi kurikulum 2013. Guru dan siswa akan memberikan informasi bagaimana membuat suatu perangkat pembelajaran berbasis pendekatan saintifik yang valid melalui serangkaian kegiatan wawancara, implementasi, dan lain sebagainya. Maka, objek dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran itu sendiri.

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara, pengisian lembar angket dan reviewer, dokumen, serta mengumpulkan data-data hasil uji produk dari lapangan. Responden terdiri dari tiga dosen ahli program studi Biologi, guru senior bidang studi Biologi, dan siswa.

Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Teknik statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil observasi, wawancara, pengisian lembar angket dan reviewer, serta dokumen-dokumen terkait dengan perangkat pembelajaran Biologi berbasis pendekatan saintifik yang dikembangkan. Sedangkan statistik inferensial digunakan untuk menguji keefektifan produk yang telah dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini terdiri dari dua pokok bahasan, yaitu hasil proses pengembangan dan data hasil penelitian dan pengembangan. Hasil proses pengembangan pada penelitian ini meliputi: tahap studi pendahuluan berupa analisis kurikulum, analisis kemampuan siswa, dan studi pustaka; tahap perancangan; tahap pengembangan berupa penyusunan *draft*, validasi *draft*; dan tahap uji lapangan berupa uji coba terbatas, revisi *draft*, uji coba lapangan lebih luas. Dalam penelitian ini dikembangkan enam perangkat pembelajaran berbasis pendekatan saintifik.

Perangkat pembelajaran I adalah perangkat pembelajaran biologi dengan model *discovery learning* untuk meningkatkan motivasi belajar dan *creative thinking*. Hasil dari penilaian dua dosen ahli terhadap perangkat tersebut yang terdiri dari silabus, LKS, RPP, dan instrumen penilaian adalah kategori A atau sangat baik. Artinya, menurut dosen ahli perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan. Adapun hasil penilaian oleh dosen ahli dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Dosen Ahli Terhadap Perangkat I

Perangkat Pembelajaran	Dosen Ahli I	Dosen Ahli II	Nilai Maks.	Kategori
Silabus	29	30	32	A
RPP	67	72	88	A
LKS	82	90	112	A
Instrumen Penilaian	70	79	80	A

Hasil penilaian dari guru biologi berupa silabus dan instrumen penilaian dapat dilihat pada Tabel 2 dengan hasil sangat bagus, sedangkan RPP dan LKS adalah bagus. Artinya, menurut guru biologi perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan. Adapun hasil penilaian keterbacaan LKS oleh siswa termasuk dalam kategori baik.

Tabel 2. Hasil Validasi Guru Biologi Terhadap Perangkat I

Perangkat Pembelajaran	Guru I	Guru II	Nilai Maks.	Kategori
Silabus	29	23	32	A
RPP	71	58	88	B
LKS	90	70	112	B
Instrumen Penilaian	79	60	80	A

Hasil uji coba terbatas motivasi belajar dan *creative thinking* dianalisis dengan pengujian statistic *paired sample t-test* untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pada motivasi belajar siswa. Hasil motivasi belajar adalah 0,803, lebih besar dari nilai probabilitas (0,05). Artinya, bahwa tidak terjadi peningkatan motivasi belajar siswa kelas uji coba terbatas. Hasil *creative thinking* siswa adalah $0,000 < 0,05$. Artinya, bahwa terjadi peningkatan *creative thinking* siswa kelas uji coba terbatas.

Hasil uji coba lapangan lebih luas dari kelas eksperimen (model *discovery learning*) dan kelas kontrol juga menggunakan uji statistik *paired sample t-test*. Hasil motivasi belajar berupa penyebaran angket sebelum dan setelah pembelajaran baik pada kelas eksperimen (0,479) maupun kelas kontrol (0,562) memiliki nilai lebih besar dari 0,05. Artinya, bahwa tidak terjadi peningkatan motivasi belajar siswa setelah diterapkan *draft* perangkat pembelajaran.

Hasil data *creative thinking* berupa soal uraian materi tumbuhan berbiji baik pada kelas eksperimen (0,000) dan kelas kontrol 0,000 memiliki nilai lebih kecil dari 0,05. Artinya, bahwa terjadi peningkatan *creative thinking* siswa setelah diterapkan *draft* perangkat pembelajaran.

Perangkat pembelajaran II adalah perangkat pembelajaran biologi dengan model *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan penguasaan konsep dan sikap peduli lingkungan. Hasil dari penilaian dua dosen ahli tentang perangkat pembelajaran tersebut adalah sangat baik. Artinya, menurut dosen ahli perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan. Adapun hasil penilaian oleh dosen ahli dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Dosen Ahli Terhadap Perangkat II

Perangkat Pembelajaran	Rata-Rata Skor		Kategori
	Dosen Ahli I	Dosen Ahli II	
Silabus	3,57	3,86	A
RPP	3,82	3,82	A
LKS	3,63	3,74	A
Instrumen Penilaian	3,29	3,38	A
Rata-Rata Keseluruhan	3,57	3,7	A

Penilaian silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian dari dua guru biologi adalah sangat baik. Artinya, menurut guru biologi perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil uji coba keterbacaan LKS menunjukkan bahwa LKS yang digunakan dalam penelitian rata-rata berada pada kategori “A” atau “sangat baik”.

Tabel 4. Hasil Validasi Guru Biologi Terhadap Perangkat II

Perangkat Pembelajaran	Rata-Rata Skor		Kategori
	Guru I	Guru II	
Silabus	3,43	3,71	A
RPP	3,36	3,55	A
LKS	3,63	3,58	A
Instrumen Penilaian	3,29	3,25	A
Rata-Rata	3,42	3,52	A

Hasil uji coba terbatas tes dianalisis dengan perhitungan *gain* ternormalisasi (*N-gain*) untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pada penguasaan konsep siswa. *N-gain* skor rata-rata penguasaan konsep siswa adalah 0,57. Artinya, bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa kelas uji coba terbatas dalam kategori “sedang”. Sedangkan, *N-gain* skor rata-rata sikap peduli lingkungan adalah 0,09. Artinya, bahwa terjadi peningkatan sikap peduli lingkungan siswa kelas uji coba terbatas meskipun dalam kategori “rendah”.

Hasil uji coba lapangan lebih luas juga dianalisis dengan perhitungan *N-gain*. *N-gain* skor rata-rata *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep siswa kelas eksperimen adalah 0,45. Artinya, terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa sesudah diterapkan perangkat pembelajaran dengan model PBL dalam kategori “sedang”. Kemudian, *N-gain* skor rata-rata penguasaan konsep siswa kelas kontrol adalah 0,22. Artinya, bahwa juga terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa sesudah diterapkan perangkat pembelajaran konvensional namun dalam kategori “rendah”. Data penguasaan konsep diperoleh dengan memberikan soal tes penguasaan konsep kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran.

N-gain skor rata-rata *pretest* dan *posttest* sikap peduli lingkungan siswa kelas eksperimen adalah 0,16. Artinya, bahwa terjadi peningkatan sikap peduli lingkungan siswa sesudah diterapkan perangkat pembelajaran meskipun dalam kategori “rendah”. Begitu juga dengan *N-gain* skor rata-rata *pretest* dan *posttest* sikap peduli lingkungan siswa kelas kontrol adalah 0,03. Artinya, bahwa terjadi peningkatan sikap peduli lingkungan siswa

sesudah diterapkan perangkat pembelajaran konvensional namun juga dalam kategori "rendah". Data sikap peduli lingkungan diperoleh dengan memberikan angket kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran.

Pada hasil uji coba lapangan juga dilakukan pengujian hipotesis menggunakan MANOVA untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep dan sikap peduli lingkungan siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan model PBL dan perangkat pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai *sig.* adalah sebesar 0,000. Nilai tersebut kurang dari α 0,05 sehingga menjadikan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep dan sikap peduli lingkungan siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan model PBL dan perangkat pembelajaran konvensional.

Perangkat pembelajaran III adalah perangkat pembelajaran biologi dengan model *guided inquiry* untuk meningkatkan rasa ingin tahu dan *creative thinking*. Hasil dari penilaian dua dosen ahli tentang perangkat pembelajaran tersebut adalah sangat baik yang dapat dilihat pada Tabel 5. Artinya, menurut dosen ahli perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan.

Tabel 5. Hasil Validasi Dosen Ahli Terhadap Perangkat III

Perangkat Pembelajaran	Skor		Kategori
	Dosen Ahli I	Dosen Ahli II	
Silabus	27	26	A
RPP	44	42	A
LKS	69	66	A
Instrumen Penilaian	41	40	A

Penilaian silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian dari dua guru biologi adalah sangat baik yang dapat dilihat pada Tabel 6. Artinya, menurut guru biologi perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan. Hasil uji coba keterbacaan LKS dilakukan pada uji coba terbatas dengan skor rata-rata 76,5625 dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Tabel 6. Hasil Validasi Guru Biologi Terhadap Perangkat III

Perangkat Pembelajaran	Rata-Rata Skor		Kategori
	Guru I	Guru II	
Silabus	27	25	A
RPP	43	43	A
LKS	68	69	A
Instrumen Penilaian	40	43	A

Hasil uji coba terbatas tes dianalisis dengan perhitungan *gain* ternormalisasi (*N-gain*) untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan rasa ingin tahu dan *creative thinking* siswa. *N-gain* skor rata-rata rasa ingin tahu siswa adalah 0,33. Artinya, bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa kelas uji coba terbatas dalam kategori "sedang". Sedangkan, *N-gain* skor rata-rata *creative thinking* adalah 0,42. Artinya, bahwa terjadi peningkatan sikap peduli lingkungan siswa kelas uji coba terbatas dalam kategori "sedang".

Hasil uji coba lapangan lebih luas juga dianalisis dengan perhitungan *N-gain*. Data rasa ingin tahu diperoleh dengan memberikan angket kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran. *N-gain* skor rata-rata *pretest* dan *posttest* rasa ingin tahu siswa kelas eksperimen adalah 0,32. Artinya, terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa sesudah diterapkan perangkat pembelajaran dengan model PBL dalam kategori "sedang". Sedangkan, *N-gain* skor rata-rata rasa ingin tahu siswa kelas kontrol adalah 0,21. Artinya, bahwa juga terjadi peningkatan penguasaan konsep siswa sesudah diterapkan perangkat pembelajaran konvensional namun dalam kategori "rendah". Sedangkan data sikap peduli lingkungan diperoleh dengan memberikan angket kepada siswa kelas eksperimen dan kontrol sebelum dan sesudah pembelajaran.

Pada hasil uji coba lapangan juga dilakukan pengujian hipotesis menggunakan MANOVA untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara rasa ingin tahu dan *creative thinking* siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan model *guided inquiry* dan perangkat pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai *sig.* adalah sebesar 0,000. Nilai tersebut kurang dari α 0,05 sehingga menjadikan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara penguasaan konsep dan sikap peduli lingkungan siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan model *guided inquiry* dan perangkat pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil dari pengujian hipotesis tersebut menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran model *guided inquiry* dapat meningkatkan rasa ingin tahu dan *creative thinking* siswa.

Perangkat pembelajaran IV adalah perangkat pembelajaran biologi dengan strategi *self regulated learning* (SRL) untuk meningkatkan kemampuan metakognitif dan motivasi belajar siswa. Hasil dari penilaian dua dosen ahli tentang perangkat pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 7 dengan kategori A atau sangat baik. Artinya, menurut dosen ahli perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan.

Tabel 7. Hasil Validasi Dosen Ahli Terhadap Perangkat IV

Perangkat Pembelajaran	Dosen Ahli I	Dosen Ahli II	Katagori
Silabus	33	35	A
RPP	53	56	A
LKS	107	105	A
Instrumen Penilaian	93	97	A

Penilaian silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian dari dua guru biologi adalah kategori A atau sangat baik. Artinya, menurut guru biologi perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil uji coba keterbacaan LKS menunjukkan bahwa LKS yang digunakan dalam penelitian rata-rata berada pada kategori "B" atau "baik".

Tabel 9. Hasil Validasi Guru Biologi Terhadap Perangkat IV

Perangkat Pembelajaran	Guru I	Guru II	Guru III	Kategori
Silabus	34	32	39	A
RPP	53	52	58	A
LKS	116	96	117	A
Instrumen Penilaian	96	87	104	A

Hasil uji coba terbatas kemampuan metakognitif dan motivasi belajar siswa dianalisis dengan pengujian statistik *paired sample t-test* untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pada kemampuan metakognitif dan motivasi belajar siswa. Hasil analisis kemampuan metakognitif siswa adalah 0,094, lebih besar dari nilai probabilitas (0,05). Artinya, bahwa tidak terjadi peningkatan motivasi belajar siswa kelas uji coba terbatas. Hasil motivasi belajar siswa adalah $0,000 < 0,05$. Artinya, bahwa terjadi peningkatan motivasi belajar siswa kelas uji coba terbatas.

Pada hasil uji coba lapangan lebih luas dilakukan pengujian hipotesis menggunakan MANOVA untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan metakognitif dan motivasi belajar siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan strategi SRL dan perangkat pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai *sig.* adalah sebesar 0,000. Nilai tersebut kurang dari α 0,05 sehingga menjadikan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan metakognitif dan motivasi belajar siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan strategi SRL dan perangkat pembelajaran konvensional.

Perangkat pembelajaran V adalah perangkat pembelajaran biologi dengan model *group investigation* (GI) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap kerjasama siswa. Hasil dari penilaian dua dosen ahli tentang perangkat pembelajaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 10 dengan hasil kategori A atau sangat baik. Artinya, menurut dosen ahli perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan.

Tabel 10. Hasil Validasi Dosen Ahli Terhadap Perangkat V

No	Perangkat Pembelajaran	Rata-Rata Skor		Kategori
		Dosen Ahli I	Dosen Ahli II	
1	Silabus	4,00	3,85	A
2	RPP	4,00	3,71	A
3	LKS	4,00	3,71	A
4	Instrumen penilaian	4,00	3,57	A
5	Rata-rata keseluruhan	4,00	3,71	A

Penilaian silabus, RPP, LKS, dan instrumen penilaian dari dua guru biologi adalah sangat baik. Artinya, menurut guru biologi perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan.

Hasil uji coba terbatas keterampilan proses sains dan sikap kerjasama siswa dianalisis dengan pengujian statistik *paired sample t-test* untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pada keterampilan proses sains dan sikap kerjasama siswa. Hasil analisis keterampilan proses sains siswa adalah 0,000, lebih kecil dari nilai probabilitas (0,05). Artinya, bahwa terjadi peningkatan keterampilan proses sains kelas uji coba terbatas. Hasil analisis sikap kerjasama siswa adalah $0,005 < 0,05$. Artinya, bahwa terjadi peningkatan sikap kerjasama siswa kelas uji coba terbatas.

Tabel 11. Hasil Validasi Guru Biologi Terhadap Perangkat V

Perangkat pembelajaran	Guru biologi	Kategori
Silabus	3,71	A
RPP	3,85	A
LKS	3,85	A
Materi pembelajaran	3,71	A
Instrumen penilaian	4,00	A
Rata-rata keseluruhan	4,00	A

Pada hasil uji coba lapangan lebih luas dilakukan pengujian hipotesis menggunakan MANOVA untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains dan sikap kerjasama siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan model GI dan perangkat pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai *sig.* adalah sebesar 0,008. Nilai tersebut kurang dari $\alpha = 0,05$ sehingga menjadikan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains dan sikap kerjasama siswa yang diajar dengan menggunakan perangkat pembelajaran dengan model GI dan perangkat pembelajaran konvensional.

Perangkat pembelajaran VI adalah perangkat pembelajaran biologi dengan model *project based learning* (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas siswa. Hasil dari penilaian dua dosen ahli terhadap perangkat tersebut yang terdiri dari silabus, LKS, RPP, dan instrumen penilaian dapat dilihat pada Tabel 12 dengan hasil kategori A atau sangat baik. Artinya, menurut dosen ahli perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan.

Tabel 12. Hasil Validasi Dosen Ahli Terhadap Perangkat VI

Perangkat Pembelajaran	Dosen Ahli I	Dosen Ahli II	Kategori
Silabus	34	31	A
RPP	44	43	A
LKS	64	60	A
Instrumen Penilaian	125	116	A

Hasil penilaian dari guru biologi berupa silabus, RPP, dan LKS adalah sangat bagus, sedangkan instrumen penilaian adalah bagus. Artinya, menurut guru biologi perangkat yang dikembangkan layak dan siap untuk digunakan. Adapun hasil penilaian keterbacaan LKS oleh siswa termasuk dalam kategori baik.

Tabel 13. Hasil Validasi Guru Biologi Terhadap Perangkat VI

Perangkat Pembelajaran	Guru I		Guru II	
	Skor	Kategori	Skor	Kategori
Silabus	33	A	36	A
RPP	41	A	48	A
LKS	66	A	68	A
Instrumen Penilaian	133	B	148	A

Hasil uji coba terbatas keterampilan proses sains dan kreativitas siswa dianalisis dengan pengujian statistik uji t kelompok berpasangan untuk memastikan keefektifan penerapan perangkat pembelajaran terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan kreativitas di kelas uji coba terbatas. Nilai t hitung keterampilan proses sains adalah $-0,5164$ dan nilai t tabel adalah $1,721$. Hal ini berarti $t_{hitung} < t_{tabel}$, artinya H_0 diterima atau dengan kata lain tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains sebelum dan sesudah digunakan perangkat pembelajaran dengan model PjBL. Kreativitas dianalisis dari dua aspek, yaitu kemampuan berpikir kreatif dan sikap kreatif. Nilai t hitung kemampuan berpikir kreatif adalah $1,484747$ dan nilai t tabel adalah $1,721$. Hal ini berarti $t_{hitung} < t_{tabel}$, artinya H_0 diterima atau dengan kata lain tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif sebelum dan sesudah digunakan perangkat pembelajaran dengan model PjBL. Nilai t hitung sikap kreatif adalah $0,856407$ dan nilai t tabel adalah $1,721$. Hal ini berarti $t_{hitung} < t_{tabel}$, artinya H_0 diterima atau dengan kata lain tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sikap kreatif sebelum dan sesudah digunakan perangkat pembelajaran dengan model PjBL.

Keefektifan perangkat pembelajaran dalam peningkatan keterampilan proses sains dan kreativitas siswa diketahui dengan menghitung $N\text{-gain}$ dari masing-masing variabel pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen $N\text{-gain}$ untuk keterampilan proses sains adalah $0,114744$ dan kemampuan berpikir kreatif adalah $0,091941$ yang artinya terjadi peningkatan keterampilan proses sains dan kreativitas siswa pada aspek kemampuan berpikir kreatif meskipun dalam kategori rendah, sedangkan $N\text{-gain}$ pada aspek sikap kreatif

adalah -0,02691, artinya belum menunjukkan adanya peningkatan. Hal ini berarti bahwa perangkat pembelajaran model PjBL yang digunakan pada kelas eksperimen efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kreativitas siswa pada aspek kemampuan berpikir kreatif, sedangkan pada aspek sikap kreatif belum menunjukkan keefektifan yang berarti.

KESIMPULAN

Simpulan pada penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Pengembangan perangkat pembelajaran secara keseluruhan layak digunakan.
- b. Ada perbedaan antara pembelajaran yang menggunakan perangkat yang dikembangkan dengan pembelajaran perangkat konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

REFERENSI

- Abdul Majid. 2008. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Borg, W.R. & Gall, M.D (1983). *Educational Research*. New York: Longman
- Binkley, M. . 2010. *Defining 21st century skills*, diambil pada tanggal 20 Maret 2014, dari <http://atc21s.org/wp-content/uploads/2011/11/1-Defining-21st-Century-Skills.pdf>
- Keyes, G. 2010. Teaching the Scientific Method in the Social Sciences. *Journal of Effective Teaching*, Vol. 10, No. 2, 2010, 18-28, diambil pada tanggal 20 Maret 2014, dari http://uncw.edu/cte/et/articles/Vol10_2/Keyes.pdf
- Pengawas Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman. 2013. *Laporan Pendampingan Pelaksanaan Implementasi Kurikulum 2013*.
- Sagan, C. 1980. *The Scientific Approach*, diambil pada tanggal 30 oktober 2013, dari http://www.sagepub.com/upm-/32355_cahpter2.pdf
- Sardiman A.M. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Tim Penyusun Pusat Kamus Bahasa. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka.