



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI HUKUM NEWTON DAN PENERAPANNYA KELAS X SMAN 2 MEJAYAN

Susdarwati¹, Sarwanto², Cari³

^{1,2,3} Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

Email Korespondensi: susdarwati88sains@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) menghasilkan produk perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan dengan karakteristik kurikulum 2013, 2) menganalisis kelayakan perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan, dan 3) meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas X SMAN 2 Mejayan menggunakan perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian ini merupakan *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model 4-D meliputi tahapan *define, design, develop, dan disseminate* yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, Lembar Penilaian Kinerja, dan LKS dengan pedoman pada Permendikbud RI nomor 103 tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah serta Permendikbud RI nomor 104 tahun 2014 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. Pengumpulan data prestasi belajar siswa pada kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dalam penelitian ini menggunakan lembar penilaian kinerja dan aktivitas belajar siswa menggunakan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan dengan karakteristik kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan komponen pembelajaran *scientific* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai metode percobaan menggunakan teori belajar Bruner, Konstruktivisme, dan Piaget, 2) perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan layak digunakan dengan kategori sangat baik berdasarkan (a) hasil penilaian validasi oleh dosen ahli, guru, dan *peer review*, (b) hasil penilaian siswa terhadap pembelajaran pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan, dan (c) hasil penilaian guru pada tahap penyebaran, 3) implementasi perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada uji coba lapangan menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa kelas X SMAN 2 Mejayan mengalami peningkatan sebesar 13,17 %.

Kata kunci: Perangkat Pembelajaran, PBL.

Pendahuluan

Tujuan mata pelajaran fisika bahwa sikap ilmiah dan keterampilan sangat penting untuk dinilai. Prestasi belajar pada aspek sikap dan keterampilan pada mata pelajaran fisika tidak dapat diabaikan karena berdasarkan hakikatnya, fisika merupakan salah satu bagian dari IPA yang terbangun dari sikap, proses, dan produk. Mata pelajaran fisika di SMA dikembangkan dengan mengacu pada pengembangan yang ditunjukkan untuk mendidik siswa agar mampu mengembangkan observasi dan eksperimentasi serta berfikir taat asas. Hal ini didasari oleh tujuan fisika yakni mengamati, memahami, dan

memanfaatkan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi (Raharjo dan Radiyono, 2008: 2). Kemampuan observasi dan eksperimentasi ini lebih ditekankan pada melatih kemampuan berfikir eksperimental yang mencakup tata laksana percobaan dengan mengenal peralatan yang digunakan dalam pengukuran baik dalam laboratorium maupun di alam sekitar kehidupan siswa.

Berdasarkan observasi, SMAN 2 Mejayan merupakan salah satu dari dua sekolah di kabupaten Madiun yang dijadikan sampel untuk melaksanakan kurikulum 2013. Hasil wawancara dengan guru Fisika SMAN 2 Mejayan, perangkat pembelajaran yang

disusun belum sepenuhnya sesuai dengan petunjuk pengembangan kurikulum 2013 dikarenakan pemahaman guru terhadap konten kurikulum 2013 masih kurang. Proses pembelajaran fisika belum menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik. Perangkat pembelajaran yang disusun masih terpaku pada penilaian tertulis, sehingga belum nampak penilaian otentik yang sesuai dengan rambu-rambu kurikulum 2013. Hal ini menimbulkan kesulitan tersendiri pada guru untuk mengembangkan perangkat pembelajaran fisika yang berorientasi pada kurikulum 2013. Fakta dalam proses pembelajaran fisika di SMAN 2 Mejayan masih didominasi dengan aspek produk belum melibatkan aspek proses. Dalam proses pembelajaran fisika, siswa jarang melakukan percobaan sehingga daya guna laboratorium fisika sekolah tidak optimal dan kompetensi sikap ilmiah dan keterampilan yang seharusnya dimiliki siswa belum tercapai. Siswa masih cenderung belum aktif dalam menyampaikan pendapat maupun menanggapi pertanyaan guru. Selain itu, rata-rata nilai fisika di sekolah tersebut masih kurang dari KKM. Berdasarkan masalah di SMA Negeri 2 Mejayan melalui proses wawancara, analisis kinerja, dan analisis kebutuhan, perlu untuk dilakukan pengkajian. Penyusunan perangkat pembelajaran disertai proses pembelajaran yang belum optimal menjadikan aktivitas belajar dan prestasi siswa kurang. Pelaksanaan proses belajar mengajar fisika perlu adanya pembelajaran dan metode mengajar tertentu yang sesuai serta sarana yang mendukung untuk membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran. Dengan adanya hal tersebut maka diperlukan suatu perangkat pembelajaran yang pelaksanaannya dapat menumbuhkan aktivitas dan suasana belajar yang baru bagi siswa yaitu dengan melakukan pengembangan suatu perangkat pembelajaran yang tepat sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013.

Keberhasilan seorang guru dalam pembelajaran diindikasikan bahwa guru dapat melakukan perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, dan pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Untuk memenuhi tujuan tersebut diperlukan suatu

persiapan yang matang. Sebelum guru mengajar, tugas guru adalah mempersiapkan bahan yang mau diajarkan, mempersiapkan alat-alat peraga atau praktikum yang akan digunakan, mempersiapkan pertanyaan dan arahan untuk memancing peserta didik aktif belajar, mempelajari keadaan peserta didik, mengerti kelemahan dan kelebihan peserta didik, serta mempelajari pengetahuan awal peserta didik, kesemuanya ini akan terurai pelaksanaannya di dalam perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan, alat, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran (Suhadi, 2007: 24). Dalam Permendikbud nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah disebutkan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk silabus dan RPP yang mengacu pada standar isi. Selain itu, dalam perencanaan pembelajaran juga dilakukan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian, dan skenario pembelajaran. Perangkat pembelajaran secara umum adalah sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas, yang harus dipersiapkan seorang guru dalam menghadapi pembelajaran di kelas yang terdiri dari silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar kegiatan, lembar penilaian, buku siswa dan buku pegangan guru, serta media pembelajaran. Prastowo (2012: 27) pentingnya perangkat pembelajaran dapat dirasakan oleh guru antara lain: a) menghemat waktu guru dalam mengajar, b) mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator, c) meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif, d) sebagai pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktifitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta didik, e) sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran.

Perangkat pembelajaran tersebut harus disertai dengan model pembelajaran yang sesuai dan yang paling memungkinkan untuk diterapkan dalam pembelajaran yang sesuai

dengan kurikulum 2013 dan hakikat fisika sehingga pembelajaran menjadi bermakna adalah *Problem Based Learning* (PBL) yang disertai dengan metode percobaan. Penerapan pembelajaran ini diharapkan dapat membawa siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, mengembangkan keterampilan dan sikap ilmiah, meningkatkan kemampuan kognitif, dan dapat lebih memahami pelajaran fisika. PBL disertai percobaan perlu diterapkan dalam pembelajaran fisika agar terjadi pembelajaran yang bermakna. Siswa yang belajar memecahkan suatu masalah akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika siswa berhadapan dengan situasi sehingga konsep ditemukan ketika melakukan percobaan. Pembelajaran berdasarkan masalah dapat diterapkan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar (Ibrahim, 2008: 5). Dalam situasi PBL, siswa mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan. Artinya, bahwa yang mereka lakukan sesuai dengan keadaan nyata sehingga masalah-masalah dalam aplikasi suatu konsep atau teori mereka akan temukan sekaligus selama pembelajaran berlangsung (Sardiman, 2011: 38).

PBL disertai dengan percobaan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif siswa dalam berkinerja, siswa terlibat aktif dalam mengumpulkan fakta, informasi, atau data yang diperlukan melalui percobaan yang dilakukannya, serta dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok. Sehingga pembelajaran bermakna ini akan dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam belajar serta tercapai prestasi belajar pada kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang lebih baik.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk: 1) menghasilkan produk perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan

dengan karakteristik kurikulum 2013; 2) menganalisis kelayakan perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan; dan 3) meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas X SMAN 2 Mejayan menggunakan perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL).

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan yang terdiri dari empat tahap yaitu: tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan), dan tahap *disseminate* (penyebaran). Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan Penerapannya.

Produk yang dikembangkan berupa perangkat pembelajaran Fisika berbasis PBL yang divalidasi oleh validator yang terdiri dari dua dosen ahli, dua guru, dan dua *peer review*. Subyek yang diteliti yaitu siswa kelas X SMAN 2 Mejayan tahun ajaran 2014/2015. Sampel pada uji coba terbatas sebanyak 16 siswa kelas X Matematika IPA-2 (MIA-2) dan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *random sampling*. Uji coba pemakaian produk adalah 32 siswa kelas X MIA-1 dan teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *cluster sampling*. Instrumen pengumpulan data pada penelitian yaitu lembar validasi, lembar observasi, dan angket. Lembar validasi digunakan untuk mengumpulkan data hasil *review* dari validator. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran, menilai kompetensi sikap, keterampilan, dan aktivitas. Pengisian angket untuk memperoleh data analisis kebutuhan dan analisis kinerja.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian yaitu produk berupa perangkat pembelajaran Fisika SMA berbasis

Problem Based Learning (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya. Hasil penelitian dan pembahasan sebagai berikut:

Tahap *define* dilakukan studi literatur berupa analisis konsep atau landasan teoritis, hasil penelitian terdahulu dan analisis kurikulum serta survei lapangan berupa analisis kebutuhan guru dan siswa yang sudah diterapkan di SMA Negeri 2 Mejayan. Bahan kajian yang dikembangkan adalah Kompetensi Dasar 3.4 yaitu “Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus” dan 4.4. yaitu “Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk menyelidiki hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus”. Kurikulum 2013 menyarankan bahwa proses pembelajaran yang tersusun dalam perangkat pembelajaran harus menggunakan pendekatan saintifik yang salah satunya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) disertai metode percobaan. Penelitian Gamze Sezgin Selcuk, dkk (2013) dan Madhuchanda Mukherjee (2011) yang menyimpulkan bahwa PBL menghasilkan prestasi lebih baik daripada Pembelajaran Tradisional. Penelitian Xun Ge, et al (2010) menunjukkan bahwa model PBL secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah mekanisme pemodelan dan mendukung penalaran siswa. Hal ini didukung oleh teori belajar Piaget (Mundilarto, 2005: 24) yang menyatakan bahwa perkembangan kognitif siswa SMA telah berada pada tahap berfikir abstrak (usia 14 tahun ke atas) yang berarti sudah mampu berfikir hipotesis, proporsional, reflektif, logis, sintesis, imajinatif, kombinasional, etis, dan verbal serta memahami operasi-operasi yang bersifat abstrak. Menurut Bruner (Trianto, 2011: 26) yang terpenting dalam memperoleh pengetahuan adalah proses memperoleh pengetahuan tersebut bukan pada hasilnya. Pendekatan konstruktivisme, kegiatan belajar adalah kegiatan yang aktif di mana siswa membangun sendiri pengetahuannya (Sardiman, 2011: 38). Hal ini mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis PBL dengan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Perangkat pembelajaran berbasis PBL yang dikembangkan dapat meningkatkan aktivitas

belajar dan menghasilkan prestasi yang lebih baik.

Kegiatan yang dilakukan pada survei lapangan adalah menyebarkan angket kebutuhan kepada 4 guru fisika dan 6 siswa kelas XI SMA Negeri 2 Mejayan. Hasil analisis kebutuhan guru disimpulkan bahwa dibutuhkan perangkat pembelajaran yang terdiri dari RPP, lembar penilaian kinerja, dan LKS yang sesuai pedoman kurikulum 2013. Perangkat pembelajaran tersebut dapat digunakan guru untuk melaksanakan pembelajaran Fisika sesuai tuntutan kurikulum 2013. Hasil analisis kebutuhan siswa disimpulkan bahwa dibutuhkan pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami materi hukum Newton dan penerapannya dengan cara melakukan pengamatan, membentuk kelompok, melakukan percobaan dengan paduan LKS, mengolah data percobaan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.

Tahap *Design* melalui tiga tahap yaitu perancangan, pengumpulan bahan, dan penyusunan. Tahap perancangan dilaksanakan setelah dilakukan analisis kebutuhan awal yang menunjukkan diperlukannya pengembangan perangkat pembelajaran. Pembelajaran dalam perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini mengikuti sintak PBL (Nur, 2008: 11) antara lain: a) mengorientasikan siswa kepada masalah yaitu siswa mengamati gambar yang berkaitan dengan penerapan materi hukum Newton dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; b) mengorganisasikan siswa untuk belajar yaitu siswa membentuk kelompok 4-5 orang kemudian merumuskan jawaban atas hasil pengamatan sebelum melakukan percobaan; c) membantu penyelidikan mandiri dan kelompok yaitu siswa melakukan percobaan untuk menguji jawabannya; d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya yaitu siswa memasukkan data pengamatan ke dalam tabel, menganalisis atau mengolah data, membuat kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil percobaan tersebut; e) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yaitu siswa melakukan refleksi atas percobaan yang telah dilakukan dan proses-proses yang mereka gunakan. Penyusunan desain RPP mengacu pada Permendikbud RI nomor 103

tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah. LKS yang dikembangkan memiliki karakteristik yang sesuai dengan tahapan pembelajaran PBL. Lembar penilaian kinerja mengacu pada Permendikbud RI nomor 104 tahun 2014 tentang penilaian hasil belajar oleh pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah serta indikator mengacu pada Hibbard (2010: 17). Setelah tahap perancangan, pengumpulan bahan dan penyusunan maka dihasilkan draf I perangkat pembelajaran yang dikonsultasikan pada dosen pembimbing. Setelah diperbaiki maka draf I perangkat pembelajaran siap divalidasi untuk mengetahui kelayakannya.

Tahap *Develop* dilakukan tahapan validasi oleh ahli, guru, dan *peer review* kemudian uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

Tabel 1. Hasil Validasi oleh Ahli

Aspek	Nilai Dosen Ahli		Rata-rata	Skor Ideal	Persentase (%)	Kategori
	1	2				
Silabus	40	40	40	40	100	SB
RPP	88	90	89	92	96,74	SB
LKS	58	58	58	60	96,67	SB
Lembar Penilaian Kinerja	78	78	78	80	97,50	SB
Jumlah	264	266	265	272	97,43	SB

Tabel 2. Hasil Validasi oleh Guru

Aspek	Nilai Validasi Guru		Rata-rata	Skor Ideal	Persentase (%)	Kategori
	1	2				
Silabus	40	40	40	40	100	SB
RPP	90	90	90	92	97,83	SB
LKS	60	59	59,5	60	99,17	SB
Lembar Penilaian Kinerja	78	79	78,5	80	98,13	SB
Jumlah	264	268	266	272	97,79	SB

Tabel 3. Hasil Validasi oleh *Peer Review*

Aspek	Nilai Validasi <i>Peer Review</i>		Rata-rata	Skor Ideal	Persentase (%)	Kategori
	1	2				
Silabus	40	40	40	40	100	SB
RPP	89	83	86	92	93,48	SB
LKS	57	57	57	60	95	SB
Lembar Penilaian Kinerja	78	78	78	80	97,5	SB
Jumlah	264	266	265	272	97,43	SB

Hasil validasi oleh ahli adalah 97,43 dengan kategori sangat baik, guru adalah 97,79 dengan kategori “Sangat Baik, *peer review* adalah 97,43 dengan kategori “Sangat Baik”. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran sudah layak untuk diuji coba secara terbatas dengan melakukan beberapa perbaikan.

Tabel 4. Saran dan Hasil Perbaikan dari Validator

Validator	Saran	Revisi I
Dosen	Silabus :	
Ahli	Sudah sesuai dengan permendikbud RPP :	Tidak ada perbaikan
	a. KI/KD I dan II untuk indikator sikap spiritual dan sosial ditulis jadi satu di bagian depan karena setiap pertemuan sama.	a. Penulisan indikator sikap spiritual dan sosial telah dijadikan satu diletakkan di bagian depan RPP.
	b. KI/KD III dan IV indikator pengetahuan dan keterampilan dipecah dalam tiga pertemuan dan ditulis di bagian depan.	b. Penulisan indikator pengetahuan dan keterampilan telah dipecah dalam tiga pertemuan dan ditulis dalam di bagian depan.
	c. Materi dilampirkan.	c. Materi dilampirkan.
	d. Sebaiknya kegiatan guru dan siswa dibuat ke dalam kolom yang berbeda agar lebih jelas	d. Kegiatan untuk guru dan siswa dipisah ke dalam dua kolom yang berbeda agar mempermudah penggunaan RPP.
	LKS :	
	a. Gambar jangan digeser ukurannya, perhatikan proporsionalnya.	a. Gambar telah diperbaiki dengan memperhatikan proporsionalnya.
	b. Tulisan keterangan sumber pada gambar jangan diletakkan di samping dan perhatikan ukuran font, spasi tidak boleh terlalu jauh.	b. Tulisan keterangan sumber telah diletakkan di bawah gambar dengan memperhatikan ukuran huruf dan jarak spasi.
	c. Kalimat “mengorientasikan permasalahan dengan mengamati” sebaiknya diganti misalnya dengan kata “amatilah peristiwa di bawah ini”.	c. Telah diganti kalimat “mengorientasikan permasalahan dengan mengamati” dengan kalimat “amatilah peristiwa di bawah ini”. Kalimat “menjawab hasil pengamatan” dengan kalimat “apa yang kamu ketahui”.
	d. Tambahkan daftar pustaka.	d. Telah ditambahkan daftar pustaka pada LKS.
	Lembar Penilaian Kinerja:	
	a. Interval kategori sikap dan keterampilan disamakan dengan	a. Telah diperbaiki dengan menyamakan kategori sikap sesuai permendikbud.

Validator	Saran	Revisi I
Guru	permendikbud yang ada.	b. Tata tulis diperbaiki sesuai dengan EYD serta memperbaiki kalimat agar lebih komunikatif
	b. Perbaiki tata tulis dan susunan kalimat	
	Silabus:	
	a. Penulisan dirapikan	a. Penulisan telah dirapikan.
	b. Melaksanakan pembelajaran sesuai silabus	b. Pembelajaran dilaksanakan sesuai silabus
	RPP:	
	a. Judul RPP ditambahkan materi pokok.	a. Judul dalam RPP diberi judul materi pokok.
	b. Lebih memperhatikan pembagian waktu untuk tiap sintak.	b. Pembagian waktu untuk masing-masing sintak disesuaikan dengan kegiatan yang dilakukan agar lebih optimal.
	LKS:	
	a. LKS disertai halaman	a. LKS telah disertai halaman
b. LKS diberi daftar isi	b. LKS telah disertai daftar isi	
Peer Review	Lembar Penilaian Kinerja:	
	a. Dengan indikator sebaiknya yang melakukan pengamatan lebih dari satu orang	a. Menggunakan observer tiga orang
	b. Susunan kalimat dalam indikator diperhatikan.	b. Susunan kalimat diperbaiki sesuai dengan EYD agar lebih komunikatif
	Silabus :	
	Merapikan penulisan RPP:	Penulisan dirapikan
	Kegiatan pembelajaran diperinci misalnya mengerjakan LKS halaman berapa.	Dalam kegiatan pembelajaran telah diperinci dan telah ditambahkan keterangan halaman buku yang akan dikerjakan siswa.
	LKS:	
	Tulisan dirapikan dengan memperhatikan ukuran dan spasi	Tulisan telah dirapikan dengan memperhatikan ukuran huruf dan spasi sesuai paduan Tesis.
	Lembar Penilaian Kinerja:	
	Menggunakan soal pilhan ganda untuk mengukur kompetensi pengetahuan.	Tidak dilakukan karena penilaian kompetensi pengetahuan melalui proses ketika siswa melakukan percobaan.

Draf I perangkat pembelajaran telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari para validator, sehingga diperoleh draf II perangkat pembelajaran yang siap diuji coba terbatas untuk mengetahui keterlaksanaan dan respon siswa terhadap pembelajaran berbasis PBL.

Uji coba terbatas perangkat pembelajaran berbasis PBL dilakukan pada 16

siswa kelas X MIA-2 SMA Negeri 2 Mejayan. Uji coba terbatas ini dilakukan oleh peneliti sebagai guru dan satu orang observer untuk mengamati keterlaksanaan pembelajaran. Keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba terbatas oleh guru memperoleh rata-rata dengan persentase 90,23 pada kategori "Sangat Baik" dan oleh siswa adalah 91,15 pada kategori "Sangat Baik".

Tabel 5. Hasil Penilaian Siswa Terhadap Pembelajaran pada Uji Coba Terbatas

No.	Aspek	Skor	Skor ideal	Persen tase (%)	Kategori
1	Pelaksanaan PBL	329	384	85,68	SB
2	Aktivitas Belajar	277	320	86,56	SB
3	LKS	228	256	89,06	SB
4	Sikap	57	64	89,06	SB
5	Materi	58	64	90,65	SB
6	Waktu	49	64	76,56	SB
Jumlah		998	1.152	86,63	SB

Angket respon menyatakan bahwa pencapaian skor aspek tertinggi adalah aspek materi diperoleh skor 90,65 pada kategori "Sangat Baik" membuktikan bahwa siswa lebih mudah memahami materi yang diberikan saat pembelajaran. Pencapaian skor aspek terendah adalah aspek waktu diperoleh skor 76,56 pada kategori "Baik" membuktikan bahwa alokasi waktu yang diberikan mencukupi untuk melakukan kegiatan pembelajaran tetapi guru tetap harus memperhatikan alokasi waktu agar pembelajaran terlaksana dengan sangat baik.

Draf II perangkat pembelajaran telah diujicobakan, langkah selanjutnya direvisi sesuai saran dan masukan dari siswa dan guru pada uji coba terbatas, sehingga diperoleh draf III perangkat pembelajaran.

Tabel 6. Saran dan Hasil Perbaikan dari Uji Coba Terbatas

No.	Saran	Revisi Tahap II
1.	Durasi waktu pada RPP kurang sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan	Menambahkan durasi waktu pertemuan pertama pada kegiatan pendahuluan 5 menit menjadi 10 menit, kegiatan inti 55 menit menjadi 50 menit dan pertemuan kedua dan ketiga pada kegiatan pendahuluan 5 menit menjadi 15 menit, kegiatan inti 120 menit menjadi 110 menit dan mengarahkan siswa untuk mengurangi mengobrol yang tidak ada kaitannya dengan proses pembelajaran untuk mengintensifkan waktu.

No.	Saran	Revisi Tahap II
2.	Pertanyaan pada LKS Hukum I Newton kurang mendeskripsikan dan keterangan panjang dan massa benda kurang lengkap.	Ditambahkan kalimat "yang berisi dirigen" dan ditambahkan keterangan "sepanjang 40 cm dan massa bola bekel 33 gr dan massa bola tenis 3 gr"
3.	Keterangan kolom pada lembar penilaian kinerja kurang lengkap.	Ditambahkan kolom dengan keterangan "jumlah"

Uji coba lapangan menggunakan satu kelas yaitu kelas X MIA-1 sebagai kelas implementasi perangkat pembelajaran berbasis PBL yang telah dikembangkan. Data yang diperoleh dalam tahap uji coba lapangan adalah sebagai berikut:

Keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba lapangan oleh guru memperoleh rata-rata dengan persentase 97,75 pada kategori "Sangat Baik" dan oleh siswa adalah 99,25 pada kategori "Sangat Baik". Kegiatan guru yang tidak dilakukan antara lain adalah mengingatkan siswa untuk menyajikan hasil percobaan, menanyakan tugas rumah pertemuan sebelumnya, dan meminta siswa untuk mengumpulkan. Kegiatan siswa yang tidak dilakukan adalah mengumpulkan tugas rumah berupa rangkuman pada materi yang sebelumnya.

Tabel 7. Hasil Penilaian Siswa Terhadap Pembelajaran pada Uji Lapangan

No.	Aspek	Skor	Skor ideal	Persenta se (%)	Kategori
1	Pelaksanaan PBL	676	768	88,02	SB
2	Aktivitas Belajar	532	640	83,13	SB
3	LKS	462	512	90,24	SB
4	Sikap	108	128	84,34	SB
5	Materi	115	128	89,84	SB
6	Waktu	105	128	82,03	SB
Jumlah		1.998	2.304	86,71	SB

Hasil angket saran siswa adalah: 1) siswa senang mengikuti kegiatan pembelajaran; 2) siswa lebih memahami materi yang diajarkan; 3) kegiatan mengamati peragaan oleh guru lebih mudah dipahami daripada mengamati gambar; 4) kegiatan percobaan yang dilakukan menarik dan menyenangkan; 5) siswa senang dapat mempresentasikan; 6) LKS yang diberikan menarik; 7) siswa senang berdiskusi dalam kelompok; dan 8) kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan ini diharapkan dapat diulangi pada materi lainnya.

Hasil angket guru pada aspek pelaksanaan PBL, aktivitas belajar, LKS, sikap, materi dan waktu diperoleh persentase

sebesar 100 dengan katagori "Sangat Baik". Hasil angket guru adalah memperhatikan alokasi waktu dalam melaksanakan pembelajaran dan perangkat pembelajaran dapat dikembangkan pada materi selanjutnya. Produk pengembangan perangkat pembelajaran sesuai dengan teori Toharudin et al., (2011: 6) bahwa kelebihan pembelajaran PBL adalah sebagai berikut: 1) pembelajaran yang berpusat pada peserta didik; 2) mengembangkan kontrol diri, mengajarkan siswa untuk mampu membuat rencana prospektif, serta keberanian siswa dalam menghadapi kenyataan dan mengekspresikan emosi siswa; 3) memungkinkan siswa mampu melihat secara multi dimensi dan dengan perspektif yang lebih dalam; 4) mengembangkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah; 5) mendorong siswa dalam mempelajari material baru dan konsep ketika menyelesaikan masalah, 6) mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi siswa yang memungkinkan mereka belajar dan bekerja secara tim; 7) mengembangkan keterampilan berpikir siswa ke tingkat yang tinggi, atau kemampuan berpikir kritis dan berpikir ilmiah; 8) menggabungkan teori dan praktik, kemampuan menggabungkan teori lama dan baru serta mengembangkan keterampilan dalam pengambilan keputusan (*decision making*) dalam disiplin lingkungan yang spesifik; 9) memotivasi para guru dan siswa untuk berperan lebih aktif dan semangat bekerja sama; 10) siswa memperoleh keterampilan dalam manajemen waktu, kemampuan untuk fokus dalam mengumpulkan data serta persiapan dalam membuat laporan dan evaluasi; 11) membuka cara untuk belajar sepanjang hayat.

Prestasi belajar siswa yang diukur adalah kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Berikut uraian masing-masing prestasi belajar siswa:

Analisis penilaian kompetensi sikap siswa dinilai untuk mengetahui pencapaian sikap siswa dengan aspek yang dinilai adalah rasa ingin tahu, jujur, teliti, tekun, dan bertanggung jawab.

Tabel 8. Deskripsi Data Pencapaian Prestasi pada Kompetensi Sikap

Kegiatan	Jumlah Siswa	Mean	Standar Deviasi	Mini mum	Maksi mum
1	32	78,59	6,25	65	90
2	32	82,97	5,94	70	90
3	32	87,34	5,23	75	95
4	32	88,91	5,35	75	95
Rata-rata				84,45	

Tabel 8. menunjukkan bahwa rata-rata prestasi belajar pada kompetensi sikap adalah 84,5. Hal ini sejalan dengan penelitian Demirel dan Turan (2010) adanya peningkatan dalam belajar, sikap, metakognitif, dan motivasi pada kelas yang diberi perlakuan PBL dibanding dengan kelas kontrol.

Analisis penilaian kompetensi pengetahuan siswa dinilai untuk mengetahui pencapaian pengetahuan siswa. Aspek yang dinilai adalah merumuskan jawaban, mengumpulkan data, menganalisa data, dan membuat kesimpulan.

Tabel 9. Deskripsi Data Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Siswa

Kegiatan	Jumlah Siswa	Mean	Standar Deviasi	Mini mum	Maksimum
1	32	73,83	7,69	62,50	87,50
2	32	78,13	8,98	62,50	93,75
3	32	80,86	8,24	62,50	93,75
4	32	83,01	11,36	62,50	93,75
Rata-rata				78,91	

Tabel 9. menunjukkan bahwa rata-rata prestasi belajar pada kompetensi pengetahuan adalah 78,91. Hal ini sejalan dengan penelitian Akinoglu dan Tandogen (2006), Bilgin, Senocak, dan Sozbilir (2008), Olga Pierrakos, et al (2010) bahwa PBL dapat memberikan pengaruh pada prestasi belajar.

Analisis penilaian kompetensi keterampilan siswa dinilai untuk mengetahui pencapaian keterampilan. Aspek yang dinilai adalah melakukan pengamatan, merumuskan jawaban, memilih dan merangkai alat dan bahan, mengumpulkan data, menganalisa data, membuat kesimpulan, menyajikan hasil percobaan, mengkomunikasikan.

Tabel 10. Deskripsi Data Pencapaian Kompetensi Keterampilan Siswa

Kegiatan	Jumlah Siswa	Mean	Standar Deviasi	Mini mum	Maksimum
1	32	76,56	7,90	62,50	90,63
2	32	80,76	8,22	65,63	96,88
3	32	83,01	8,29	68,75	96,88
4	32	84,48	9,27	65,63	96,88
Rata-rata				81,20	

Tabel 10. menunjukkan bahwa rata-rata prestasi belajar pada kompetensi keterampilan adalah 81,20. Hal ini sesuai

dengan hasil penelitian Orla C. Kelly and Odilla E. Finlayson (2007) bahwa pendekatan pembelajaran PBL memberikan lingkup yang lebih untuk pengembangan keterampilan dan pemahaman tentang konsep dan proses eksperimental.

Analisis hasil aktivitas dinilai untuk mengetahui pencapaian keterampilan dengan aspek yang dinilai adalah *oral activities*, *listening activities*, *motor activities*, *writing activities*, *mental activities*, dan *emotional activities*.

Tabel 11. Deskripsi Data Pencapaian Aktivitas Siswa

Kegiatan	Jumlah Siswa	Mean	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
1	32	17,09	2,56	12	22
2	32	18,09	1,73	15	22
3	32	18,81	1,89	15	23
4	32	19,34	1,98	16	23
Rata-rata				18,33	

Tabel 11. menunjukkan bahwa hasil rata-rata aktivitas belajar siswa adalah 18,33 dengan kategori “Baik”. Selama proses pembelajaran PBL bahwa aktivitas siswa mengalami peningkatan sebesar 13,17 %. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sharifah Norul Akmar SZ dan Lee Siew Eng (2005) yang menyimpulkan bahwa model Pembelajaran Berbasis Masalah mengindikasikan pengaruh positif terhadap kemampuan, aktivitas, dan persepsi terhadap matematika.

Tidak ada revisi draf III perangkat pembelajaran setelah uji coba lapangan, selanjutnya diperoleh perangkat pembelajaran fisika berbasis PBL pada materi hukum Newton dan penerapannya yang siap disebarluaskan.

Tahap *disseminate* penyebaran dilakukan setelah diperoleh produk berupa perangkat pembelajaran fisika berbasis PBL yang valid dan efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa. Penyebaran produk berupa perangkat pembelajaran fisika berbasis PBL dilakukan pada 10 guru Fisika SMA yang mengajar siswa kelas X di kota/kabupaten Madiun di Provinsi Jawa Timur. Rata-rata skor total diperoleh 19,6 dari skor maksimum 20 yaitu 98 % dengan kategori sangat baik.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa: 1) Perangkat pembelajaran Fisika berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan yang dikembangkan dengan karakteristik kurikulum 2013 adalah berdasarkan komponen pembelajaran *scientific* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai metode percobaan menggunakan teori belajar Bruner, Konstruktivisme, dan Piaget; 2) Kelayakan perangkat pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi hukum Newton dan penerapannya kelas X SMAN 2 Mejayan adalah layak digunakan berdasarkan penilaian oleh dosen ahli 97,43 dengan kategori sangat baik, guru 97,79 dengan kategori sangat baik, dan *peer review* 97,43 dengan kategori sangat baik. Hasil penilaian siswa terhadap pembelajaran pada uji coba terbatas yang terdiri dari 16 orang siswa di SMAN 2 Mejayan adalah 86,63 dengan kategori sangat baik. Hasil penilaian siswa terhadap pembelajaran pada uji coba lapangan yang terdiri dari 32 orang siswa di SMAN 2 Mejayan adalah 86,71 dengan kategori sangat baik. Hasil penilaian guru pada tahap penyebaran yang terdiri dari 10 orang guru di kota/kabupaten Madiun adalah 98 dengan kategori sangat baik; 3) implementasi perangkat pembelajaran Fisika berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Hukum Newton dan penerapannya dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa kelas X SMAN 2 Mejayan dengan peningkatan sebesar 13,17 %. Sumbangan ide dan wawasan berkaitan dengan peningkatan aktivitas belajar siswa yaitu: (1) Kepada guru mata pelajaran Fisika hendaknya mengembangkan perangkat pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran yang berbasis *scientific* salah satunya *Problem Based Learning* (PBL) agar sesuai dengan

karakteristik siswa dan kebutuhan kurikulum 2013 agar siswa dapat memahami konsep fisika dengan baik dan melatih siswa terbiasa dengan penyelesaian masalah melalui kegiatan pengamatan dan percobaan sehingga dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. Kegiatan percobaan yang ada dalam pembelajaran hendaknya benar-benar dilaksanakan; (2) Kepada peneliti yang lain disarankan bahwa hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian dan pengembangan sejenis pada materi yang berbeda untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa. Pada tahap penyebaran, peneliti dapat menyebarkan produk perangkat pembelajaran yang dikembangkan lebih luas lagi agar produk mudah dikenal oleh banyak peminat untuk digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

Daftar Pustaka

- Akinoglu, O & Tandogan, R.O. (2006) The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education On Students Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3 (1): 71-81.
- Bilgin, I, Senocak, E, Sozbilir, M. (2009) The Effects of Problem-Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problems in Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(2): 153-164.
- Demirel, Melek and Turan, Belma (2010) The Effects of Problem Based Learning on Achievement, Attitude, Metacognitive Awareness and Motivation. *H.U. Journal of Education*, 38: 55-66.
- Gamze Sezgin Selcuk, Serap Caliskan, Mehmet Sahin (2013) A Comparison Of Achievement in Problem-Based, Strategic and Traditional Learning

- Classes in Physics. *International Journal on New Trends in Eti*, 14(4): 154-164.
- Hibbard (2010) *Performance Assessment in The Science Classroom*. New York: Glencoe.
- Ibrahim, M. (2008) *Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menurut Jerold E. Kemp & Thiagarajan*. Surabaya: FPMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Madhuchanda Mukherjee (2011) Effectiveness of Problem Based Learning Model (CAM) in Terms of Achievement in Science of Class VIII. *International Referred Reseaach Journal*, 2 (18).
- Mundilarto (2005) *Kapita Selektta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nur, M. (2008) *Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Pusat Sains dan Matematika Sekolah Universitas Negeri Surabaya.
- Olga Pierrakos, Anna Zilberberg, dan Robin Anderson (2010) Understanding Undergraduate Research Experiences through the Lens of Problem-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 2 (4):35–62.
- Orla C. Kelly and Odilla E. Finlayson (2007) Providing Solution through Problem-Based Learning for the Undergraduate 1st year chemistry laboratory. *Journal Chemistry Education Research and Practice*, 8 (3): 347-361.
- Prastowo, A. (2012) *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press (Anggota IKAPI).
- Raharjo, Trustho dan Radiyono, R. (2008) *Fisika Mekanika*. Surakarta: LPP UNS dan UNS Press.
- Sardiman (2011) *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sharifah Norul Akmar SZ dan Lee Siew Eng (2005) Integrating Problem-Based-Learning (PBL) in Mathematics Method Course. *Journal of Problem-based Learning*, 3 (1).
- Suhadi (2007) *Petunjuk Perangkat Pembelajaran*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Toharudin, U & Hernawati, S & Rustaman, H.A. (2011) *Membangun Literasi Sains*. Jakarta: Humaniora.
- Trianto (2011) *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Xun Ge, Lourdes G. Planas, dan Nelson Er (2010) A Cognitive Support System to Scaffold Students' Problem-based Learning in a Web-based Learning Environment. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 4 (4): 30-56.

Pertanyaan:

Kuisisioner sumbernya dari mana?

Jawaban:

Sumbernya dari mengambil 48 pertanyaan