

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS MASALAH PADA MATERI LISTRIK DINAMIS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA KELAS X SMA/MA

Asri Sudaryati¹, Soeparmi², Sarwanto³

¹ Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
asrye@student.uns.ac.id

² Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
soeparmi@staff.fkip.uns.ac.id

³ Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret
Surakarta, 57126, Indonesia
sarwanto@staff.fkip.uns.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis, (2) mengetahui kelayakan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis, (3) mengetahui efektivitas modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model Borg and Gall (1983) dengan 10 tahapan, yaitu: 1) penelitian dan pengumpulan informasi, instrument yang digunakan berupa pedoman wawancara dan lembar angket kebutuhan, 2) perencanaan, instrument yang digunakan berupa matrik keterkaitan PBM dengan berpikir kreatif, 3) pengembangan produk awal, instrument yang digunakan berupa draf modul, silabus, RPP, kisi angket validasi, kisi angket keterbacaan, kisi angket respon, kisi soal tes berpikir kreatif, dan kisi angket penyebaran, 4) uji coba produk awal, instrument yang digunakan berupa lembar validasi, 5) revisi produk pertama, instrument yang digunakan berupa draf modul, 6) uji coba lapangan terbatas, instrument yang digunakan berupa lembar angket keterbacaan, 7) revisi produk kedua, instrument yang digunakan berupa LKS siswa, 8) uji lapangan operasional, instrument yang digunakan berupa soal tes uraian, lembar observasi, dan lembar angket respon siswa, 9) revisi produk akhir, instrument yang digunakan berupa LKS siswa, 10) diseminasi dan implementasi, instrument yang digunakan berupa lembar angket respon guru. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif, analisis kelayakan modul berdasarkan skor kriteria, dan analisis tes kemampuan berpikir kreatif melalui uji *Paired T-Test* dan dihitung menggunakan *N-Gain* ternormalisasi. Sampel penelitian dan pengembangan meliputi: 1) validator ahli (materi, media, dan bahasa) dan praktisi pendidikan (2 guru fisika), 2) sampel uji coba lapangan terbatas sejumlah 12 siswa kelas XD, 3) sampel uji coba lapangan operasional sejumlah 24 siswa kelas XA. Hasil penelitian ini adalah: 1) karakteristik modul fisika, dikembangkan dengan berbasis masalah pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Tahapan pembelajaran berbasis masalah yang dimunculkan sebagai kerangka dalam modul meliputi: (1) mengorientasi siswa kepada masalah, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, 2) modul dikategorikan layak dengan skor rata-rata 3,62, 3) modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kategori sedang dengan *N-Gain* sebesar 0,52.

Kata Kunci: modul fisika, pembelajaran berbasis masalah, kemampuan berpikir kreatif.

Pendahuluan

Data kualitas pendidikan di Indonesia berdasarkan hasil penilaian TIMSS (*Trends in Internasional Mathematics and Science Study*)

yang melihat konten dan proses berpikir siswa dalam matematika dan sains setiap 4 tahun sekali menunjukkan bahwa pada tahun 2011 Indonesia menduduki peringkat ke-40 dari 42 negara dengan nilai rata-rata 406 pada sains.

Kondisi ini menunjukkan bahwa ada yang kurang dari pendidikan di Indonesia. Rendahnya hasil menunjukkan bahwa kurang optimalnya kemampuan berpikir siswa.

Fisika di SMA merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam atau dikenal dengan sains. Fisika merupakan mata pelajaran yang berdiri sendiri, merupakan mata pelajaran wajib yang harus ditempuh siswa, dan merupakan mata pelajaran yang diujikan di tingkat nasional. Suparno (2007) mengemukakan bahwa tujuan mata pelajaran fisika yaitu membantu siswa untuk memiliki kemampuan, menguasai konsep dan prinsip fisika, serta mempunyai sikap percaya diri dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan peristiwa alam. Belajar fisika diharapkan dapat memperoleh kompetensi lanjut ilmu pengetahuan dan teknologi, membudayakan berpikir dan berperilaku ilmiah yang kritis, kreatif, dan mandiri. Hakikat fisika adalah proses, produk, dan sikap. Fisika mengandung prinsip, teori, dan hukum di dalamnya, namun pembelajaran fisika tidak hanya mempelajari itu semua tanpa ada tindak lanjut. Fisika mengandung banyak nilai karakter di dalamnya.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak lepas dari peran ilmu fisika karena fisika merupakan ilmu dasar yang menjadi pedoman perkembangan teknologi modern. Peranan ilmu fisika yang besar ini menuntut manusia untuk dapat memahami dan menguasainya dengan baik. Zaman semakin maju ini menuntut manusia untuk berpikir dan bersikap kreatif dalam mengidentifikasi persoalan, mencetuskan ide-ide baru, menyelesaikan persoalan, dan mengkomunikasikan hasil penemuannya agar manusia dapat menghadapi berbagai masalah yang ada dalam kehidupannya dan menjadikan manusia sebagai insan yang lebih berkualitas. Melihat peran Fisika yang sangat besar maka pembelajaran Fisika seharusnya didesain seinovatif mungkin agar siswa senang dan menjadikan pembelajaran itu bermakna.

Penjabaran dari UUD 1945 tentang pendidikan di Indonesia tertuang dalam UU RI No. 20 Tahun 2003 pasal 3 yang menyebutkan

“Pendidikan bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab.” Salah satu karakter yang menjadi tujuan dari Sistem Pendidikan Nasional adalah kreatif karena di era globalisasi yang semakin maju ini menuntut manusia untuk memutar otak agar tidak tertinggal oleh kemajuan jaman. Kemampuan berpikir kreatif perlu dikembangkan sejak dini karena tantangan jaman semakin berat dan manusia perlu bekal yang cukup untuk menghadapi masalah dalam kehidupannya.

Trianto (2011) mengemukakan bahwa berpikir kreatif merupakan salah satu dari kecakapan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) dan merupakan salah satu karakteristik yang dikehendaki dalam dunia kerja karena kreatif memungkinkan penemuan-penemuan baru dalam bidang ilmu dan teknologi. Salah satu ciri dari individu kreatif adalah berani mengungkapkan ide baru. Namun, pada kenyataannya berpikir kreatif ini belum ditangani secara serius oleh guru di sekolah, hal tersebut didukung oleh hasil angket dari 21 siswa kelas X SMA yang menunjukkan bahwa 80% siswa tidak berani mengungkapkan ide baru kepada guru atau teman. Pendapat tersebut didukung oleh hasil penelitian Ike Festiana (2014) yang mengemukakan bahwa kecakapan berpikir kreatif belum ditangani secara sungguh oleh guru di sekolah.

Trianto (2011) memberikan alasan bahwa kreativitas pada anak perlu dikembangkan karena dengan berkreasi anak dapat mewujudkan dirinya, sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah, memberikan kepuasan kepada individu, dan memungkinkan kualitas hidupnya.

Tahap *Operasi Formal* dalam perkembangan kognitif Piaget yaitu pada usia 11 tahun – dewasa, Piaget mengungkapkan bahwa kemampuan-kemampuan utama pada usia tersebut adalah pemikiran abstrak dan

murni simbolis mungkin dilakukan, masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis. Melihat usia anak SMA/MA yang rata-rata 16-18 tahun, pelajaran fisika di SMA/MA seharusnya didesain dengan menyajikan permasalahan yang mendorong siswa untuk berpikir dan masalah yang disajikan dapat memunculkan ide-ide kreatif siswa. Trianto (2011) berpendapat bahwa dalam situasi masyarakat yang selalu berubah, idealnya pendidikan tidak hanya berorientasi pada masa lalu dan masa kini, tetapi sudah seharusnya merupakan proses yang mengantisipasi dan membicarakan masa depan. Pendapat tersebut mengisyaratkan bahwa seorang guru di era seperti ini seharusnya sudah mampu berinovasi dalam proses belajar mengajar agar pelajaran yang diperoleh siswa bermakna dan kelas menjadi lebih menyenangkan.

Guru memegang peranan penting dalam mencerdaskan kehidupan bangsa sehingga pemerintah mengaturnya dalam UU RI No. 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen. UU RI No. 14 tahun 2005 Bab 1 Pasal 1 menyebutkan bahwa guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah. Isi UU tersebut menegaskan bahwa guru mempunyai kewajiban untuk menjalankan tugasnya dengan penuh tanggung jawab, menjalankan perannya sebaik mungkin, dan selalu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Siswa sebagai generasi penerus bangsa memiliki tanggung jawab yang besar untuk membawa bangsa ini ke arah yang lebih maju. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menuntut siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran. Kenyataan di lapangan, siswa kurang percaya diri jika harus belajar mandiri. Mereka cenderung disuapi pengetahuan oleh guru dan tidak berusaha mencari tahu pengetahuannya sendiri. Siswa jarang dihadapkan persoalan, melakukan kegiatan yang menuntut mereka berpikir lebih kreatif, dan tidak pernah dilatih

mengkomunikasikan hasil pekerjaannya di depan kelas sehingga mereka malu untuk berpendapat.

Penggunaan model pembelajaran di tingkat SMA juga belum dimaksimalkan oleh guru. Banyak model-model pembelajaran yang sebenarnya bagus jika diterapkan dalam mata pelajaran fisika. Model pembelajaran yang kegiatannya mengaktifkan siswa dan menuntut mereka berpikir lebih kreatif, tidak hanya menekankan pada kognitif saja melainkan pada afektif dan psikomotoriknya juga. Salah satu teori yang mendasari pembelajaran aktif adalah Teori Konstruktivisme. Salah satu model pembelajaran yang bagus jika diterapkan pada mata pelajaran Fisika di jenjang SMA yang mengacu pada Teori Konstruktivis adalah Pembelajaran Berbasis Masalah. Rusman (2012) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBM kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.

Selain model pembelajaran, komponen yang tidak kalah pentingnya adalah sumber belajar. Sumber belajar dapat berupa buku, LKS, modul, jurnal, dan masih banyak lagi. Sumber belajar yang banyak digunakan di sekolah adalah buku pelajaran dan LKS. Buku pelajaran merupakan sumber informasi yang sangat dibutuhkan siswa karena kegiatan belajar mengajar tidak lepas dari peran buku. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa buku-buku yang digunakan kurang memberikan aktifitas pada siswa. Buku yang digunakan adalah buku yang memuat uraian materi, contoh soal, dan soal evaluasi.

Hasil wawancara dengan salah satu guru fisika di SMA Negeri 1 Wungu Kabupaten Madiun adalah siswa SMA perlu bahan ajar yang mendorong mereka untuk berpikir dan melakukan aktivitas dalam pembelajaran. Walaupun kegiatan yang dilakukan sederhana tetapi mereka dapat memahami konsep dengan baik, tidak hanya terpaku dengan buku pelajaran yang seolah-olah siswa hanya disuapi

materi oleh guru. Siswa di daerah memiliki motivasi kurang dalam belajar fisika. Sikap mereka terhadap mata pelajaran fisika adalah biasa saja, tidak antusias dan tidak pula malas. Kemampuan berpikir kreatif siswa pun kurang karena bahan ajar yang sesuai dengan karakter fisika belum dimiliki oleh sekolah. Guru membuat bahan ajar yang berupa modul hanya seadanya saja dan belum memenuhi standard modul yang sesuai.

Mata pelajaran fisika kelas X hanya mendapat 2 jam pelajaran saja dalam satu minggu. Waktu yang ada tersebut dirasa kurang untuk membelajarkan fisika secara mendalam kepada siswa. Salah satu cara untuk melengkapi kekurangan tersebut dapat dilakukan dengan modul. Daryanto (2013) mengemukakan bahwa modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik". Siswa memiliki karakteristik yang heterogen, maka perlu dikembangkan modul yang mampu menyatukan keheterogenan itu dan menepis anggapan bahwa fisika itu sulit, membosankan, pusing, dan identic dengan rumus. Pengembangan modul fisika bertujuan untuk membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Modul memperjelas dan mempermudah penyampaian pesan agar tidak terlalu kaku. Modul juga memungkinkan siswa untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

Pembelajaran fisika kaya akan nilai karakter, salah satunya adalah berpikir kreatif. Fisika tidak lepas dari kreatif, segala hukum, prinsip, dan teori yang ada saat ini adalah hasil pemikiran kreatif para ilmuan terdahulu. Mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa akan lebih baik jika didukung dengan modul fisika yang berisi kegiatan pembelajaran yang mengoptimalkan aktivitas dan kegiatan berpikir siswa. Pembelajaran berbasis masalah menjadi salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk perkembangan anak SMA. Sudah seharusnya guru juga memperhatikan ranah

afektif dan psikomotor siswa, tidak hanya ranah kognitif saja yang dominan diperhatikan.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui karakteristik modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis, (2) mengetahui kelayakan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis, (3) mengetahui efektivitas modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di SMAN 1 Wungu Kabupaten Madiun. Waktu penelitian dari bulan Februari 2015 sampai bulan Januari 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul fisika berbasis masalah. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) Borg and Gall (1983), langkah-langkahnya yaitu: penelitian dan pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba produk awal, revisi produk pertama, uji coba lapangan terbatas, revisi produk kedua, uji lapangan operasional, revisi produk akhir, desiminasi dan implementasi.

Uji coba produk digunakan untuk mengumpulkan data terkait produk yang dikembangkan yaitu modul fisika berbasis masalah sehingga dapat diketahui kelayakan produk. Uji coba yang dilakukan antara lain : 1) uji coba produk awal, berupa: validasi ahli dan validasi praktisi pendidikan (guru); 2) uji coba lapangan terbatas, 3) uji lapangan operasional.

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara melakukan pengukuran (Eko, 2012). Secara garis besar, instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain berupa: lembar angket kebutuhan, lembar validasi, lembar angket keterbacaan modul, lembar angket respon siswa dan guru, dan soal tes kemampuan berpikir kreatif.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif

kuantitatif dan kualitatif, yaitu dengan mendeskripsikan dan memaknai data yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif. Sebelum dianalisis, dilakukan proses kuantifikasi data, selanjutnya data tersebut dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Untuk data hasil wawancara, dan dokumentasi dianalisis dengan analisis kualitatif. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini berupa: data analisis kebutuhan, data hasil validasi oleh ahli (materi, media, bahasa) dan praktisi (guru fisika), data uji coba terbatas, dan data uji lapangan operasional, dan data desiminasi. Data yang didapatkan dalam uji lapangan operasional antara lain: data hasil keterlaksanaan sintak pembelajaran, data kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar (kognitif, afektif, dan psikomotor).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Tahap penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ada dalam pembelajaran dan dijadikan dasar untuk merancang produk pendidikan berupa modul. Berdasarkan nilai ujian nasional fisika tahun 2014, materi listrik dinamis masih tergolong rendah. Nilai rata-rata pada tingkat kota/kabupaten sebesar 75,01, tingkat provinsi sebesar 76,11 dan tingkat nasional sebesar 54,80. Buku pelajaran yang digunakan siswa dan guru adalah Buku Pintar Belajar Fisika untuk Siswa SMA/MA berdasarkan K13/KTSP yang diterbitkan oleh Sagufindo Kinarya. Hasil ujian nasional ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Ujian Nasional Fisika Tahun 2014

No. Urut	Kemampuan yang Diuji
1	Gelombang, bunyi, dan cahaya
2	Besaran, satuan, dan vektor
3	Suhu, kalor, dan hukum termodinamika
4	Kinematika
5	Dinamika dan perubahan energi
6	Fisika modern
7	Fluida statik dan fluida dinamik
8	Listrik statik dan listrik dinamik
9	Kemagnetan dan elektromagnetik

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan guru dan siswa diperoleh kesimpulan bahwa belum diterapkannya secara

maksimal metode pembelajaran berbasis masalah di kelas dan kegiatan pembelajaran belum mengoptimalkan kegiatan berpikir siswa sehingga diperlukan modul pembelajaran fisika berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

2. Perencanaan

Tahap perencanaan bertujuan untuk merancang dan membuat desain awal media pembelajaran berupa modul fisika berbasis masalah. Tahap perencanaan menghasilkan: a) matrik keterkaitan antara pembelajaran berbasis masalah, berpikir kreatif, dan kegiatan dalam modul; b) kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP); c) standar kompetensi yang dikembangkan adalah “Menerapkan konsep kelistrikan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi”; d) kompetensi yang digunakan adalah: (1) merangkai alat ukur listrik, menggunakannya secara baik dan benar dalam rangkaian listrik; (2) memformulasikan besaran-besaran listrik ke dalam bentuk persamaan; (3) mengidentifikasi penerapan listrik AC dan DC dalam kehidupan sehari-hari; e) tujuan pembelajaran yang dikembangkan adalah untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa; f) produk yang dikembangkan berupa modul fisika berbentuk cetak; g) materi yang dikembangkan dalam modul adalah listrik dinamis.

3. Pengembangan Produk Awal

Desain awal modul yang dikembangkan pada tahap ini meliputi cover, cover dalam, halaman francis, kata pengantar, tabel langkah pembelajaran berbasis masalah dalam modul, gambaran umum modul, daftar isi, glosarium, pendahuluan (SK dan KD, deskripsi, waktu, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, peta konsep), isi (kegiatan belajar, materi, rangkuman, dan tes mandiri), penutup (soal evaluasi dan kunci jawaban), sampul modul bagian belakang, *layout* modul, dan instrumen penelitian (silabus, RPP, kisi dan lembar angket validasi modul, kisi dan lembar angket keterbacaan, kisi dan lembar angket

respon, kisi dan soal tes berpikir kreatif, serta kisi dan angket penyebaran). Tes kemampuan berpikir kreatif, tes berbentuk uraian dan tes tersebut dipakai sebagai *pretest* dan *posttest*.

4. Uji Coba Produk Awal

Uji coba produk awal merupakan tahap validasi ahli dan praktisi pendidikan. Hasil validasi oleh ahli dan praktisi pendidikan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Validasi Materi, Media, dan Bahasa

No.	Validasi	Rata-rata	Kategori
1	Materi	3,85	Sangat Baik
2	Media	3,86	Sangat Baik
3	Bahasa	3,77	Sangat Baik

5. Revisi Produk Pertama

Berdasarkan validasi yang telah dilakukan kepada ahli dan praktisi pendidikan, maka diperoleh saran dan masukan untuk memperbaiki produk modul. Hasil revisi dari ahli materi yaitu mengenai fenomena 1 yang awalnya berupa peristiwa anak kesetrum sebaiknya diganti dengan burung yang tidak kesetrum ketika hinggap di kabel PLN.

Hasil revisi dari ahli media yaitu mengenai semua lembar belum dihitung halamannya, tulisan prodi dan logo UNS kurang proporsional, dan tulisan di cover muka dan belakang kurang jelas dan kabur.

Hasil revisi dari ahli bahasa yaitu mengenai tulisan yang secara otomatis berubah dalam ejaan Bahasa Inggris. Kata “negative, energy, electron, dynamo” seharusnya ditulis dalam bahasa Indonesia.

Hasil revisi dari praktisi pendidikan (guru fisika) yaitu mengenai ejaan yang kurang tepat, ukuran gambar dan simbol yang harus diperbesar, dan tulisan pada cover yang tidak jelas.

6. Uji Coba Lapangan Terbatas

Uji coba lapangan terbatas dilakukan pada 12 siswa kelas X SMA Negeri 1 Wungu. Siswa melakukan semua kegiatan yang ada di dalam modul dan selanjutnya mengisi angket keterbacaan modul. Hasil uji keterbacaan modul disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Lapangan Terbatas

No.	Aspek	Rata-rata	Kategori
1	Panjang pendek kalimat	3,43	Sangat Baik
2	Tingkat kesulitan kata	3,43	Sangat Baik
3	Kebahasaan	3,49	Sangat Baik
Rata-rata		3,45	Sangat Baik

7. Revisi Produk Kedua

Kegiatan yang dilakukan pada tahap revisi produk kedua adalah menganalisis jawaban siswa pada lembar kerja. Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menjawab seluruh pertanyaan yang ada dalam modul. Hasil analisis terhadap jawaban siswa menunjukkan bahwa terdapat beberapa bagian modul yang harus direvisi.

Revisi pada kegiatan belajar 1 (Hukum Ohm) adalah: 1) memperbaiki tabel hasil eksperimen; 2) petunjuk dalam menggambar grafik; 3) menambahkan pertanyaan mengenai grafik; 4) menghapus bagian yang meminta siswa untuk menarik kesimpulan secara umum. Revisi pada kegiatan belajar 2 (Hukum Kirchhoff) dan kegiatan belajar 3 (Energi dan Daya Listrik) hanya menghapus bagian yang meminta siswa untuk menarik kesimpulan secara umum.

8. Uji Lapangan Operasional

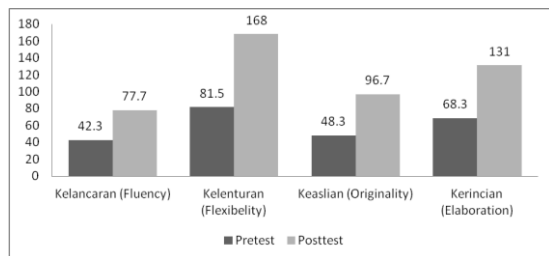
Data yang diperoleh pada uji lapangan operasional adalah keterlaksanaan sintaks pembelajaran, respon siswa terhadap modul, hasil tes kemampuan berpikir kreatif siswa, data hasil belajar siswa. Data yang diperoleh pada uji lapangan operasional disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Data Hasil Uji Lapangan Operasional

No	Data	Rata-rata	Keterangan
1	Keterlaksanaan sintak		
	Aktivitas guru	3,2	Sangat Baik
	Aktivitas siswa	2,8	Baik
2	Respon siswa	3,60	Sangat Baik
3	Tes kemampuan berpikir kreatif		
	<i>Pretest</i>	37,70	-
	<i>Posttest</i>	70,00	-
4	Hasil belajar		
	Kognitif	90,05	-
	Psikomotorik	70,15	-
	Afektif	68,27	-

Berdasarkan 4 aspek kemampuan berpikir kreatif yaitu kelancaran (*fluency*), kelenturan (*flexibility*), keaslian (*originality*),

dan kerincian (*elaboration*) yang mengalami peningkatan paling tinggi adalah kelenturan (*flexibility*) yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Hasil Peningkatan Aspek Berpikir Kreatif

9. Revisi Produk Akhir

Berdasarkan hasil uji lapangan operasional, jawaban siswa pada lembar kerja kemudian dianalisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara keseluruhan tidak ditemukan jawaban yang menyimpang jauh dari yang diharapkan. Bagian dalam modul yang perlu mendapat tinjauan ulang yaitu kejelasan perintah untuk siswa. Seperti yang terjadi pada kelompok 1 pada kegiatan belajar 1, mereka membuat pertanyaan yang serupa dengan pertanyaan pada wacana, yaitu “Mengapa burung tidak gosong ketika bertengger di kabel listrik?”. Pertanyaan serupa dapat dihindari dengan cara memperbaiki perintah dalam pembuatan pertanyaan. Revisi yang dilakukan yaitu menambahkan catatan pada perintah dalam membuat pertanyaan yaitu, “Pertanyaan dibuat selain yang ada di wacana!”.

10. Deseminasi dan Implementasi

Tahapan terakhir yaitu tahap deseminasi dan implementasi produk pada 5 guru fisika SMA/MA di Kota/Kabupaten Madiun dan Kabupaten Ponorogo. Hasil angket penyebaran ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Angket Penyebaran pada 5 Guru

No.	Indikator	Rata-rata	Kategori
1	Isi	3,53	Sangat Baik
2	Penyajian	3,63	Sangat Baik
3	Bahasa	3,67	Sangat Baik
Rata-rata		3,61	Sangat Baik

Secara keseluruhan guru fisika SMA/MA memberikan tanggapan yang baik dan positif terhadap pengembangan modul fisika berbasis masalah. Tanggapan guru fisika

SMAN 4 Kota Madiun yaitu: 1) modul sudah baik, kegiatan dalam modul sudah sesuai dengan karakteristik siswa SMA yang perlu pembelajaran berbasis masalah; 2) contoh soal perlu diperbanyak agar siswa mendapat bimbingan ketika belajar tanpa didampingi guru. Tanggapan guru fisika MAN 1 Kota Madiun yaitu: 1) secara keseluruhan, tampilan modul dan isi sudah sangat baik; 2) modul dapat digunakan sebagai terobosan baru dalam penggunaan bahan ajar fisika.

Tanggapan guru fisika SMAN 1 Nglames Kabupaten Madiun yaitu modul dapat dijadikan sebagai sumber belajar baru bagi siswa karena kegiatan dalam modul dapat mengaktifkan siswa dalam belajar di kelas. Tanggapan guru fisika MA Miftahul Ulum Kabupaten Ponorogo yaitu: 1) fenomena-fenomena yang diangkat sangat bagus karena nyata dan dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa; 2) modul ini secara keseluruhan sudah bagus untuk diterapkan di SMA/MA. Tanggapan guru fisika SMAN 1 Dolopo Kabupaten Madiun yaitu modul mampu memfasilitasi kegiatan belajar siswa pada materi listrik dinamis, perlu dikembangkan modul pada materi yang memiliki tingkat kesulitan tinggi agar siswa tertarik untuk mempelajarinya.

Pembahasan

1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Tahapan ini dilakukan menyebarkan angket kebutuhan kepada guru fisika dan siswa di SMA Negeri 1 Wungu Kabupaten Madiun. Berdasarkan hasil pengisian angket didapatkan data bahwa di SMA Negeri 1 Wungu menggunakan kurikulum KTSP, buku pegangan siswa dan pegangan guru menggunakan Buku Pintar Belajar Fisika untuk Siswa SMA/MA berdasarkan K13/KTSP yang diterbitkan oleh Sagufindo Kinarya.

Berdasarkan analisis buku pelajaran, ditemukan bahwa isi buku masih mengarah pada peningkatan kognitif siswa saja, hal tersebut ditunjukkan dengan berbagai macam materi dan latihan soal pilihan ganda dan uraian, sehingga belum meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif siswa. Buku pelajaran kurang menarik, karena tampilannya tidak berwarna, sedikit gambar, dan bahasa kurang komunikatif. Kegiatan eksperimen dalam buku pelajaran juga masih sedikit sehingga potensi siswa belum dapat tergali secara optimal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatifnya. Peran bahan ajar sebagai sarana dan prasarana sangat mempengaruhi kegiatan belajar mengajar di sekolah. UU Sisdiknas No. 20 Tahun 2003 menjelaskan bahwa “Setiap satuan pendidikan formal dan non formal, wajib menyediakan sarana dan prasarana yang memenuhi keperluan pendidikan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan potensi fisik, kecerdasan intelektual, sosial, emosional, dan kejiwaan siswa”.

Amri (2013) mengemukakan bahwa buku teks digunakan sebagai sumber materi pembelajaran untuk satu jenis mata pelajaran tidak harus hanya satu jenis, apalagi hanya berasal dari satu pengarang/penerbit. Amri (2013) mengemukakan standar yang berkaitan dengan aspek materi yang harus ada dalam setiap buku pelajaran adalah kelengkapan materi, keakuratan materi, kegiatan yang mendukung materi, kemutakhiran materi, upaya meningkatkan kompetensi siswa, pengorganisasian materi mengikuti sistematika keilmuan, materi mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir, materi merangsang siswa untuk melakukan *inquiry*, dan penggunaan notasi, simbol, dan satuan.

Pada pembelajaran Fisika, guru jarang melakukan eksperimen dengan alasan melakukan eksperimen memerlukan waktu yang banyak. Sanjaya (2006) mengemukakan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman. Berdasarkan pendapat tersebut menguatkan bahwa pembelajaran yang baik dan efektif adalah ketika siswa diberikan suatu pengalaman yaitu siswa diajak bereksperimen yang membuat proses pembelajaran lebih bermakna.

Berdasarkan hasil angket kebutuhan dapat disimpulkan bahwa siswa dan guru setuju bila dikembangkan modul fisika berbasis masalah. Modul fisika berbasis

masalah ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Penelitian yang mendukung adalah dari Lidy Alimah Fitri (2013) yang mengemukakan bahwa penggunaan modul fisika berbasis domain pengetahuan sains dapat meningkatkan pemahaman siswa dengan presentase ketuntasan siswa 84% dan dapat mengoptimalkan *mind-on* siswa. Tomi Tridayya Putra (2012) menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

2. Perencanaan

Tahap perencanaan menghasilkan modul draf I yang merupakan desain awal modul pembelajaran fisika berbasis masalah materi listrik dinamis. Media yang dipilih dalam penelitian adalah modul fisika berbasis masalah yang berupa modul cetak. Pemililihan format disesuaikan dengan format kriteria modul yang diadaptasi dari pendapat Daryanto yang disusun berdasarkan komponen pembelajaran berbasis masalah dan dimodifikasi dengan menambahkan tes kemampuan berpikir kreatif. Modifikasi bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

Tahap rancangan awal modul yang dikembangkan terdiri dari satu KD dengan 3 SK yang terdiri dari tiga kegiatan pembelajaran. Daryanto (2013) menyatakan bahwa satu modul disarankan terdiri dari 2-4 kegiatan pembelajaran. Kegiatan dalam modul disusun berdasarkan 5 tahapan model pembelajaran berbasis masalah yang dijelaskan Trianto (2011). *Tahap pertama*, orientasi siswa kepada masalah. Pada tahap ini siswa melakukan kegiatan pengamatan terhadap fenomena tertentu terkait dengan KD. *Tahap kedua*, mengorganisasikan siswa untuk belajar. Pada tahap ini siswa merumuskan suatu masalah yang berupa pertanyaan terkait dengan fenomena yang disajikan. *Tahap ketiga*, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Pada tahap ini siswa melakukan kegiatan eksperimen untuk mendapatkan data.

Tahap keempat, mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini siswa menganalisis data dan membandingkan kesimpulan yang diperoleh dari eksperimen dengan fenomena yang disajikan. Tahap kelima, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa mengkomunikasikan jawaban dan melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah.

Tahap-tahapan dalam modul berbasis masalah tersebut dilengkapi dengan eksperimen yang berkaitan dengan materi dan dapat dipraktekkan siswa baik di laboratorium sekolah maupun praktek di rumah karena pada eksperimen tersebut menggunakan alat-alat yang sederhana (alat yang ada di lingkungan sekitar). Karakteristik siswa kelas X (usia 11 tahun–dewasa) menurut teori belajar Piaget dalam tahap perkembangan kognitif termasuk tahap *Operasi Formal* dimana pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis (Trianto, 2011). Tahapan yang dikemukakan Piaget mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah yang menurut Rusman (2012) bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam pembelajaran berbasis masalah kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.

Penelitian yang mendukung adalah Elizabeth S. dan Sehat S. (2014) mengenai pembelajaran berbasis masalah yang dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa terkait materi listrik dinamis. Berdasarkan literatur, studi pustaka dan penelitian yang relevan, pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, seperti penelitian Oka Saputra (2012) yang menyatakan bahwa bahwa penerapan *problem based learning* menggunakan praktikum alat sederhana dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Pada kelas yang diteliti setiap aspek keterampilan berpikir

kreatif mengalami peningkatan dan berada dalam katagori sedang baik aspek elaborasi dan fleksibilitas.

3. Pengembangan Produk Awal

Tahapan pengembangan produk awal berupa modul dilakukan sesuai dengan tahapan Borg and Gall (1983) yang terdiri dari 10 tahapan pengembangan dan keseluruhan dilaksanakan. Pengembangan modul didasarkan atas analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa perlunya bahan ajar yang dapat membuat siswa menjadi lebih aktif selama pembelajaran, membuat siswa mudah dalam memahami materi dan konsep belajar fisika, melatih siswa untuk bereksperimen, dan mengoptimalkan kemampuan berpikir siswa. Koesasih (2014) mengungkapkan bahwa siswa belajar 10% dari yang siswa baca, 20% dari yang siswa dengar, 30% dari yang siswa lihat, 50% dari yang siswa lihat dan dengar, 70% dari yang siswa katakan, 90% dari yang siswa katakan dan lakukan.

Pengembangan modul yang dilakuakn memperhatikan karakteristik modul berdasarkan Daryanto (2013) yaitu, mandiri (*self instruction*), kesatuan isi (*self contained*), berdiri sendiri (*stand alone*), adaptif (*adaptive*), dan bersahabat (*user friendly*). Unsur yang digunakan dalam penyusunan modul memperhatikan pendapat Sriyono (1992) yang menyatakan bahwa sebuah modul pada dasarnya memiliki beberapa unsur, antara lain: 1) Tujuan pengajaran; 2) Petunjuk untuk Guru; 3) Lembar Kegiatan Siswa; 4) Lembar Kerja Siswa; 5) Kunci Jawaban Kerja Siswa; 6) Lembar Test (Evaluasi); 7) Kunci Lembar Test (Evaluasi).

Penyusunan desain awal modul akan modul draf I, meliputi kegiatan I, kegiatan II, dan kegiatan III. Kegiatan I berjudul “Hukum Ohm”, Kegiatan II berjudul “Hukum Kirchoff”, dan Kegiatan III berjudul “Energi dan Daya Listrik”.

4. Uji Coba Produk Awal

Tahap uji coba produk awal dilakukan validasi oleh ahli (materi, media, dan bahasa) dan praktisi pendidikan (guru fisika). Validasi

ini untuk melihat kelayakan isi (materi), kegrafikan (media), dan keterbacaan (bahasa) dari modul yang dikembangkan. Aspek yang dinilai pada materi meliputi cakupan materi, akuransi materi, kemutakhiran materi, memacu keingintahuan, dan penerapan pembelajaran berbasis masalah. Aspek yang dinilai pada media meliputi tampilan umum, kegrafikan, dan penyajian. Aspek yang dinilai pada bahasa adalah keterbacaan.

Daryanto (2013) validasi merupakan proses untuk menguji kesesuaian modul dengan kompetensi yang menjadi target belajar. Apabila isi modul sesuai artinya efektif untuk mempelajari kompetensi yang menjadi target belajar, maka modul dikatakan valid (sahih). Namun, apabila hasil validasi tidak valid maka modul diperbaiki hingga menjadi valid.

Lidy Alimah Putri (2013) menyatakan bahwa kualitas modul dapat dilihat dari beberapa aspek, diantaranya: (1) aspek kelayakan isi, yang mencakup: kesesuaian dengan SK dan KD, kesesuaian dengan perkembangan anak, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, manfaat untuk penambahan wawasan, kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial; (2) aspek kelayakan bahasa, yang mencakup: keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat); (3) aspek kelayakan penyajian, yang mencakup: kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, urutan sajian, pemberian motivasi, daya tarik, interaksi (pemberian stimulus dan respon), kelengkapan informasi; (4) aspek kelayakan kegrafikan, yang mencakup: penggunaan font (jenis dan ukuran), lay out atau tata letak, ilustrasi, gambar, foto, desain tampilan.

5. Revisi Produk Pertama

Revisi dilakukan untuk memperbaiki bagian yang kurang tepat. Sugiyono (2010) mengemukakan bahwa kelemahan dikurangi

dengan cara memperbaiki desain. Saran untuk kelayakan isi dari dosen ahli materi adalah mengganti fenomena pada modul I (kegiatan belajar 1). Fenomena 1 yang berupa peristiwa anak kesetrum sebaiknya diganti dengan burung yang tidak kesetrum ketika hinggap di kabel PLN. Fenomena anak kesetrum dirasa sangat mengerikan bagi siswa sehingga perlu diganti. Berdasarkan saran dari dosen ahli materi maka fenomena 1 diganti dengan fenomena burung hinggap di kabel PLN.

Saran untuk kelayakan penyajian dari dosen ahli media adalah: 1) belum semua lembar dihitung halaman; 2) tulisan prodi dan logo UNS kurang proporsional; 3) tulisan di muka belakang kurang jelas dan kabur. Hasil perbaikan peta konsep adalah sebagai berikut. Saran dari guru fisika untuk kelayakan penyajian adalah: 1) pada halaman 45, untuk gambar 2.6 dan 2.7 tulisannya sedikit diperbesar dan diperjelas, pada halaman 81, untuk gambar 3.12 tulisannya sedikit diperbesar; 2) simbol gambar “tangan” sedikit diperbesar ukurannya; 3) halaman sampul depan dan belakang tulisan pecah sehingga tulisannya harus diperjelas. Berdasarkan saran dari dosen ahli media dan guru fisika maka: 1) menghitung semua halaman, termasuk halaman kosong juga dihitung; 2) tulisan prodi dan logo UNS sedikit diperbesar agar terlihat proporsional; 3) mendesain ulang tulisan pada cover depan dan belakang agar lebih jelas; 4) memperbesar tulisan pada gambar 2.6, 2.7, dan 3.12; 5) memperbesar simbol “tangan”; 6) mendesain ulang tulisan pada cover depan dan belakang agar lebih jelas.

Saran untuk kelayakan bahasa dari dosen ahli bahasa adalah memperhatikan perhatian tulisan yang secara otomatis berubah dalam ejaan Bahasa Inggris. Kata “negative, energy, electron, dynamo” seharusnya ditulis dalam Bahasa Indonesia. Saran dari guru fisika untuk kelayakan bahasa adalah ada beberapa tulisan yang ejaannya masih kurang tepat (energy, negative, sakelar, dan Rs). Berdasarkan saran dari dosen ahli bahasa dan guru fisika maka dilakukan perbaikan terhadap kata yang secara otomatis berubah ke dalam Bahasa Inggris menjadi kata dalam ejaan Bahasa Indonesia dengan cara

cepat menggunakan menu Home – Editing – Replace.

6. Uji Coba Lapangan Terbatas

Uji coba lapangan terbatas dilakukan pada 12 siswa kelas XD di SMA Negeri 1 Wungu Kabupaten Madiun. Hal ini sesuai dengan pendapat Dick & Carey (2005) bahwa jumlah yang diperlukan dalam evaluasi kelompok kecil terdiri dari delapan sampai dua puluh orang.

Uji coba lapangan terbatas dilakukan dengan cara menerapkan modul fisika berbasis masalah pada 12 siswa kelas XD dan di akhir kegiatan memberi angket keterbacaan modul. Siswa dalam uji coba lapangan terbatas yang berjumlah 12 siswa kemudian dibentuk dalam 3 kelompok yang masing-masing terdiri dari 4 siswa. Pelaksanaan uji ini dilakukan pada jam pelajaran fisika dengan tidak mengganggu siswa lain yang tidak terlibat dalam uji coba.

Uji coba lapangan terbatas ini bertujuan untuk melihat keterbacaan modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis sebelum diujicobakan di kelas XA sebagai kelas uji coba lapangan utama. Uji coba lapangan terbatas juga digunakan untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki produk dalam revisi berikutnya.

7. Revisi Produk Kedua

Setelah melakukan kegiatan belajar menggunakan modul fisika berbasis masalah, jawaban siswa pada LKS kemudian dianalisis. Hasil analisis peneliti menunjukkan bahwa terdapat beberapa bagian yang perlu direvisi. Bagian yang perlu di revisi pada modul kegiatan belajar 1 adalah: 1) tabel hasil eksperimen mulanya kolom kedua berisi hasil tegangan (V) dan kolom ketiga berisi hasil kuat arus (I) perlu direvisi dengan membalik penempatan, yaitu kolom kedua berisi hasil kuat arus (I) dan kolom ketiga berisi hasil tegangan (V); 2) petunjuk menggambar grafik yang mulanya memerintahkan untuk menggambar sumbu mendatar (horizontal) diberi nilai tegangan (V) dan sumbu tegak (vertikal) diberi nilai kuat arus (I) direvisi dengan membalik penempatan, sumbu

mendatar (horizontal) diberi nilai kuat arus (I) dan sumbu tegak (vertikal) diberi nilai tegangan (V); 3) pada tahap 4 Pembelajaran Berbasis Masalah (Kembang Saji): Pertanyaan nomor 3 berisi “Apa yang terjadi jika nilai hambatan diperbesar dan diperkecil?” direvisi dengan cara mengganti penempatan. Pertanyaan nomor 3 diganti “Bagaimana gradient grafik dari hasil eksperimen?” Pertanyaan yang awalnya nomor 3 diletakkan pada nomor 6; 4) pada tahap 4 Pembelajaran Berbasis Masalah (Kembang Saji): Bagian terakhir meminta siswa menarik kesimpulan secara umum direvisi dengan cara menghapus bagian yang meminta siswa untuk menarik kesimpulan secara umum.

Bagian yang perlu di revisi pada modul kegiatan belajar 2 dan modul kegiatan belajar 3 adalah sama, yaitu pada tahap 4 Pembelajaran Berbasis Masalah (Kembang Saji): Bagian terakhir meminta siswa menarik kesimpulan secara umum direvisi dengan cara menghapus bagian yang meminta siswa untuk menarik kesimpulan secara umum.

8. Uji Lapangan Operasional

Tahap uji lapangan operasional dilakukan kepada 24 siswa kelas XA SMA Negeri 1 Wungu Kabupaten Madiun. Respon siswa terhadap modul yang dikembangkan dilaksanakan pada akhir pembelajaran ketika keseluruhan materi terselesaikan. Uji coba lapangan operasional bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis masalah hasil pengembangan.

Siswa terlebih dahulu diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa pada materi listrik dinamis sebelum diberikan pembelajaran menggunakan modul, dan setelah pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis masalah selesai siswa diberi *posttest*.

Data kemampuan berpikir kreatif dapat dideskripsikan pada Tabel 4 yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*. Dari hasil analisis peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dilihat dari nilai rata-rata *pretest* yang dibandingkan dengan nilai rata-

rata *posttest*. Hal tersebut menunjukkan peningkatan dengan nilai rata-rata *pretest* kemampuan berpikir kreatif siswa adalah 37,70 kurang dari nilai rata-rata *posttest* kemampuan berpikir kreatif adalah 70,00. maka dapat disimpulkan bahwa modul fisika berbasis masalah materi listrik dinamis dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Untuk mengetahui besarnya peningkatan nilai *pretest* ke *posttest* dilakukan uji *N-gain* dengan hasil 0,52 dengan kategori sedang (Hake, 1998). Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis masalah seluruh siswa diberikan angket untuk mengetahui respon siswa.

Penelitian yang mendukung penggunaan modul dalam pembelajaran adalah Ike Festiana (2014) menyimpulkan bahwa modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Aspek kelancaran (*fluency*) mengalami peningkatan yang paling tinggi. Kedua pada aspek keaslian (*originality*), ketiga aspek memperinci (*elaboration*), dan terakhir aspek keluwesan (*flexibility*).

Tomi Tridaya Putra (2012) yang menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Penelitian lain berasal dari Wafik Khoiri (2013) yang menyimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran model *problem based learning* berbantuan multimedia meningkat.

Menurut Wina Sanjaya (2008) pengalaman langsung sangat berguna bagi siswa karena semakin kongkret siswa mempelajari bahan pengajaran maka semakin banyak pengalaman yang diperoleh. Trianto (2011) beranggapan bahwa pentingnya pemahaman konsep dalam proses belajar mengajar sangat mempengaruhi sikap, keputusan, dan cara-cara memecahkan masalah. Pengajaran berdasarkan masalah dikembangkan untuk membantu siswa

mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual.

9. Revisi Produk Akhir

Sugiyono (2010) mengemukakan bahwa revisi produk dilakukan apabila dalam pemakaian dalam lembaga pendidikan yang lebih luas terdapat kekurangan dan kelemahan. Tahap revisi produk akhir dilakukan berdasarkan pada tahap uji lapangan operasional, yaitu menganalisis jawaban siswa pada LKS. Jawaban siswa tidak menyimpang jauh dari kunci, sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa mampu mengerjakan semua kegiatan dalam modul dengan baik.

Rata-rata hasil respon siswa terhadap modul adalah "Sangat Baik", sehingga tidak perlu dilakukan revisi kembali dan sudah layak untuk digunakan. Produk modul fisika selanjutnya memasuki pada tahap desiminasi dan implementasi produk yang dilakukan pada sekolah di Kota/Kabupaten Madiun dan Kabupaten Ponorogo, supaya sekolah dapat menggunakan modul fisika sebagai bahan ajar baru untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa.

10. Deseminasi dan Implementasi

Modul fisika berbasis masalah pada materi listrik disebar ke 5 guru fisika SMA/MA di Kota/Kabupaten Madiun dan Kabupaten Ponorogo. Penyebaran dilakukan pada guru fisika SMA Negeri 4 Madiun, MA Negeri 1 Madiun, SMA Negeri 1 Nglames, MA Miftahul Ulum Ponorogo, dan SMA Negeri 1 Dolopo. Setelah diberikan modul fisika materi listrik dinamis berbasis masalah, guru diberikan angket untuk mengetahui respon guru terhadap modul yang telah dikembangkan. Guru pada tahap ini memberikan komentar yang positif terhadap modul fisika berbasis masalah. Kesimpulan dari hasil respon guru terhadap modul fisika berbasis masalah materi listrik dinamis layak digunakan untuk pembelajaran fisika dengan meninjau hasil respon 5 guru yang menyatakan "sangat baik".

Ningsih (2012) bahwa model pembelajaran dengan media modul dapat

digunakan oleh pihak sekolah atau berbagai pihak yang ingin mengembangkan metode pembelajaran di sekolah untuk mengatasi kebosanan siswa karena penggunaan metode yang monoton. Hal ini sama dengan yang dilakukan oleh Sukardiyono dan Wardani (2013) dalam penelitiannya *disseminate* dilakukan dengan mensosialisasikan hasil penelitian ke guru IPA yang lain, dengan harapan guru IPA tersebut mau mengimplementasikan hasil penelitian dalam proses pembelajaran di kelas.

Kesimpulan dan Rekomendasi

1. Karakteristik modul fisika, dikembangkan dengan berbasis masalah pada materi listrik dinamis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Tahapan pembelajaran berbasis masalah yang dimunculkan sebagai kerangka dalam modul meliputi: 1) mengorientasi siswa kepada masalah; 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
2. Modul fisika berbasis masalah dikategorikan layak digunakan sebagai bahan ajar baru di sekolah, kelayakan modul didasarkan atas penilaian terhadap modul, yaitu: a) hasil uji coba produk awal berdasarkan validasi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan praktisi pendidikan (guru fisika); b) hasil uji coba lapangan terbatas; c) hasil uji lapangan operasional; d) hasil diseminasi dan implementasi. Secara keseluruhan skor rata-rata kualitas modul fisika berbasis masalah sebesar 3,62 dengan kategori "Sangat Baik".
3. Modul fisika berbasis masalah pada materi listrik dinamis efektif digunakan sebagai bahan ajar baru di sekolah. Kenaikan paling tinggi yaitu pada aspek kelenturan (*flexibility*), kedua pada aspek kerincian (*elaboration*), ketiga pada aspek keaslian (*originality*), dan terakhir pada aspek kelancaran (*fluency*). Sedangkan hasil belajar siswa dilihat dari ketercapaian nilai

kriteria ketuntasan minimum (KKM) yakni sebanyak siswa 96% mencapai KKM.

Rekomendasi untuk peneliti lain: 1) perlu dikembangkan modul fisika berbasis masalah pada materi lain; 2) perlu dikembangkan modul pada materi listrik dinamis dengan basis yang lain; 3) perlu dikembangkan modul fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir yang lain; 4) perlu dilakukan penelitian yang lebih luas dan mendalam mengenai pengembangan modul fisika; 5) masih banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari yang perlu diangkat dalam modul.

Daftar Pustaka

- Amri. (2013). *Pengembangan & Model Pembelajaran dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakaraya.
- Borg, W.R dan Gall, M.D. (1983). *Educational Research An Introduction*. New York: Longman.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dick, Walter, Carey, L., & Carey, J. (2005). *The Systematic design of Instruction 6 ed*. Boston: Pearson
- Eko Putro W. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Elizabeth Sitorus dan Sehat Simatupang. (2014). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Listrik Dinamis Di Kelas X Sma Negeri 17 Medan T.A 2013/2014. *Jurnal Inpafi, Volume 2*, (Nomor 4), Halaman 130-138.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methode: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1),tp.64-74.
- Ibrahim. (2005). *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Unesa University Press.
- Ike Festiana. (2014). Pengembangan Modul Fisikaberbasis Masalah pada Materi Listrik Dinamis untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Inkuiri*, 3 (II), 36-47.

- Koesasih. (2014). *Strategi Belajar dan Pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Lidy Alimah Fitri. (2013). Pengembangan Modul Fisika pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Berbasis Domain Pengetahuan Sains untuk Mengoptimalkan Minds-On Siswa SMA Negeri 2 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *Radiasi*, 3 (1), 19-23.
- Ningsih W. D. (2012). Pengaruh Penggunaan Modul Melakukan Pekerjaan dengan Mesin Frais Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI pada Mata Pelajaran Pemesinan di SMK N 2 Klaten. Skripsi. Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik UNY. *Jurnal Pendidikan*, 30 (1): 172-188.
- Oka Saputra. (2012). Pengaruh Problem-Based Learning Menggunakan Praktikum Alat Sederhana Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Negeri 7 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 2 (2), 36-42.
- Rusman. (2012). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sriyono. (1992). *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardiyono, & Wardani, Y. R. (2013). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kerja Laboratorium Dengan Pendekatan Science Proses Skills Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun I*, No 2 (hal 193).
- Suparno P. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Tomi Tridaya Putra. (2012). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Edukasi UNEJ*, 1 (1), 22-26.
- Trianto. (2011). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Wafik Khoiri. (2013). Problem Based Learning Berbantuan Multimedia Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Journal of Mathematics Education*, (ISSN 2252-6927).
- Wina Sanjaya. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.