

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM SOLVING* MATERI ELASTISITAS UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA

Dwi Sari Ida Aflaha¹, Suparmi² dan Sarwanto³

¹ Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
dsia_fisbil@yahoo.co.id

² Program Studi Magister Pendidikan Sains FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
suparmi@yahoo.com

³ Program Studi Ilmu Fisika Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
sar1to@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui prosedur pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *problem solving* yang layak untuk siswa SMA/MA pada materi elastisitas; (2) kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis *problem solving* pada materi elastisitas; (3) efektivitas modul fisika berbasis *problem solving* pada materi elastisitas terhadap hasil belajar di SMAN 3 Jombang. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang mengacu pada model yang dikemukakan oleh Thiagarajan, yang dilaksanakan dari bulan Juli 2013 hingga Mei 2014. Kelayakan media divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, guru, dan teman sejawat. Subjek Uji coba penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 3 Jombang tahun akademik 2013/2014 sebanyak 42 siswa dengan rincian 10 siswa sebagai subjek uji coba terbatas dan 32 siswa sebagai subjek uji coba pemakaian. Modul disebarakan pada guru-guru fisika SMA. Data hasil penelitian berupa nilai validasi modul oleh ahli, guru dan teman sejawat, respon keterbacaan siswa, nilai tes prestasi, respon siswa, dan respon guru. Berdasarkan hasil analisis data disimpulkan: (1) langkah-langkah prosedur pengembangan yang dilakukan menggunakan model 4-D yang diawali tahap 1 *define* yaitu melakukan studi literatur yang meliputi analisis siswa, kurikulum dan materi, tahap 2 *design* yaitu pemilihan format modul, tahap 3 *develop* yaitu desain awal modul, validasi produk, uji coba terbatas, perbaikan, uji coba luas. Pada uji coba terbatas siswa tidak hanya membaca modul, tetapi juga melakukan kegiatan pembelajaran dalam modul, dan tahap 4 *disseminate* yaitu penyebaran modul pada guru fisika SMA. (2) penilaian modul fisika berbasis *problem solving* dinyatakan layak dengan kategori sangat baik yaitu dengan nilai hasil validasi ahli 458, nilai hasil validasi guru 468, nilai hasil validasi teman sejawat 461. Respon siswa pada uji coba kecil memperoleh 84% dengan kategori sangat baik. respon siswa setelah uji besar 86% kategori sangat baik dan respon guru SMA sebesar 94% kategori sangat baik. (3) Modul fisika berbasis *problem solving* efektif untuk meningkatkan hasil belajar ditinjau dari skor rata-rata *pretest* 65,75 dan *posttest* 71,50 dengan nilai gain 16 dan gain ternormalisasi sebesar 0,67 yang menunjukkan siswa mengalami peningkatan pada kategori sedang. Sehingga pembelajaran dengan modul berbasis *problem solving* mendapat respon positif dalam pembelajaran dan dapat memberikan motivasi belajar siswa serta sebagai tolak ukur bahwa siswa merasa senang dengan produk yang dikembangkan.

Kata kunci : Fisika, *Problem Solving*, Elastisitas

Pendahuluan

Faktor yang menyebabkan kurang berhasilnya pembelajaran fisika adalah motivasi dan minat siswa. Metode yang banyak dijumpai dalam pembelajaran yang mengakibatkan siswa pasif adalah metode ceramah, karena sebagian besar proses pembelajaran didominasi oleh guru, siswa hanya mendengarkan dan mencatat pokok dari penyampaian guru sehingga keaktifan siswa dalam mengikuti proses pembelajaran kurang yang mengakibatkan motivasi dan minat

siswa menurun. Dalam pengajaran fisika diharapkan siswa benar-benar aktif, sehingga akan berdampak pada ingatan siswa tentang yang dipelajari akan lebih lama bertahan. Suatu konsep mudah dipahami dan diingat oleh siswa bila konsep tersebut disajikan melalui prosedur dan langkah-langkah yang tepat, jelas dan menarik.

Keaktifan siswa dalam belajar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam belajar. Salah satu kegiatan pembelajaran yang

menekankan berbagai kegiatan adalah menggunakan pendekatan *problem solving* dalam pembelajaran, karena suatu pendekatan dalam pembelajaran pada hakikatnya merupakan cara yang teratur dan terpikir secara ideal untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam kenyataannya keaktifan siswa masih rendah. Indikator yang ditemukan 1) siswa cenderung kurang aktif dalam pembelajaran fisika, karena guru kurang melibatkan siswa untuk berpartisipasi aktif 2) kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah atau soal masih kurang, karena guru dalam tahap penyampaian materi maupun dalam tahap pelatihan kurang membimbing sehingga pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika kurang optimal 3) siswa kurang aktif bertanya kepada guru tentang materi yang disampaikan. Diperlukan suatu upaya untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi siswa. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pemilihan dan penggunaan media yang tepat dalam pembelajaran.

Media pembelajaran mempunyai peran yang sama penting dengan faktor-faktor pendidikan yang lain, tetapi terkadang kurang mendapat perhatian dari guru. Padahal pemilihan media yang tepat juga dapat menentukan keberhasilan proses belajar-mengajar. Ada banyak media yang dapat digunakan dalam pembelajaran, salah satunya adalah modul.

Modul merupakan salah satu media pembelajaran yang memegang peranan penting dalam proses pembelajaran dan dianggap tepat untuk membantu mengatasi masalah yang dihadapi siswa. Dengan adanya modul, siswa dapat lebih belajar terarah di rumah walaupun tidak ada guru. Modul yang disertai gambar dan contoh dalam kehidupan sehari-hari diharapkan akan lebih menambah motivasi siswa untuk belajar. Modul merupakan bahan ajar yang memiliki struktur khas dan berbeda dengan bahan ajar lainnya, seperti buku teks. Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan sistem modul pada dasarnya menggunakan sistem belajar secara individual, namun dapat pula digunakan pada sistem pembelajaran klasik.

Kamus Besar Bahasa Indonesia *cit.* Prastowo (2012), mengemukakan bahwa modul diartikan sebagai program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh siswa

dengan bantuan minimal dari guru, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yang dibutuhkan, dan alat untuk penilaian, serta pengukuran keberhasilan siswa dalam penyelesaian pelajaran.

Surahman *cit.* Prastowo (2012:2) mengatakan bahwa modul adalah satuan program pembelajaran terkecil yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara perseorangan (*self instructional*), setelah siswa menyelesaikan satu satuan dalam modul, selanjutnya siswa dapat melangkah maju dan mempelajari satuan modul berikutnya. Sedangkan modul pembelajaran, sebagaimana yang dikembangkan di Indonesia, merupakan suatu paket bahan pembelajaran yang memuat deskripsi tentang tujuan pembelajaran, lembaran petunjuk pengajar atau instruktur yang menjelaskan cara mengajar yang efisien, bahan bacaan bagi peserta, lembaran kunci jawaban pada lembar kertas kerja peserta, dan alat-alat evaluasi pembelajaran.

Selain pemilihan media yang tepat, pemilihan metode yang tepat dalam pengembangan modul menjadi salah satu hal yang penting. Dalam pembelajaran fisika, salah satu metode yang dianggap cukup efektif adalah metode *problem solving*. Modul fisika yang berbasis *problem solving* dapat membantu siswa mengatasi masalah yang dihadapi dalam belajar.

Problem solving merupakan metode pemecahan masalah atau suatu cara menyajikan pelajaran dengan mendorong siswa untuk mencari dan memecahkan suatu masalah atau persoalan dalam rangka pencapaian tujuan pengajaran. Metode ini diciptakan oleh seorang berkebangsaan Amerika yang bernama John Dewey. Metode ini dinamakan *problem method*.

Norwood (1995:231) mengemukakan bahwa *Problem solving* didefinisikan sebagai sebuah proses individu dalam menggunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang diperoleh sebelumnya untuk memuaskan permintaan dari sebuah situasi yang aneh /tidak biasa. Siswa harus mensintesis yang telah dipelajarinya kemudian menerapkannya pada situasi yang baru dan berbeda.

Problem solving dapat digunakan sebagai alternatif pendekatan pembelajaran

yang inovatif karena mampu mengoptimalkan keterampilan proses dan meningkatkan prestasi belajar siswa. Arends (2008:42) pengajaran berdasarkan masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran agar siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah, mempelajari peran orang-orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri. Dengan pendekatan *problem solving* diharapkan siswa mampu menyelesaikan masalah sehingga dapat menyusun, mengembangkan kemandirian, membentuk pengetahuan yang lebih bermakna, dan percaya diri. Staton dalam Syaiful Sagala (2010:12) seharusnya keberhasilan suatu program pengajaran diukur berdasarkan tingkat perbedaan cara berpikir, merasa dan berbuat para pelajar sebelum dan sesudah menerima pengalaman-pengalaman belajar dalam menghadapi situasi yang serupa. Siswa yang telah berhasil dalam belajarnya memiliki pola pikir dan perubahan tingkah laku yang lebih baik. Siswa menjadi lebih mandiri dalam menyelesaikan masalah yang akan dihadapi dalam kehidupan.

Metode Penelitian

Desain penelitian mengikuti tahap-tahap *Research and Development* (R&D) yang telah dikemukakan Thiagarajan (1974). Tahap-tahap tersebut dituangkan dalam model 4D yang meliputi: (1) Pendefinisian (*Define*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Develop*), dan (4) Penyebaran (*Disseminate*).

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendahuluan penelitian bertujuan untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran di SMAN 3 Jombang, terutama pada kelas X. Termasuk mengidentifikasi karakteristik siswa dan kondisi sekolah. Identifikasi potensi dan masalah yang ada dalam pembelajaran khususnya pembelajaran fisika. Temuan-temuan yang diperoleh dijadikan dasar langkah untuk perancangan produk yang akan dibuat.

Tahap pendahuluan dilakukan di SMAN 3 Jombang yang dijadikan tempat penelitian sehingga dapat ditemukan masalah-masalah yang ada pada sekolah tersebut. Observasi dilakukan dengan wawancara baik pada guru fisika kelas X maupun pada siswa,

pengamatan langsung, serta menggunakan angket kebutuhan terhadap guru bidang studi fisika dan siswa di sekolah tempat penelitian.

Masalah yang ditemukan dijadikan dasar untuk merancang bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam belajar. Maka pada penelitian ini dikembangkan modul berbasis *problem solving* dengan berpedoman pada kompetensi inti dan kompetensi dasar fisika kurikulum 2013, materi pokok pada pengembangan ini yaitu elastisitas. Meningkatkan pemahaman konsep dan matematis pada materi elastisitas serta meningkatkan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep pada kehidupan sehari-hari maka diperlukan pengembangan modul yang memuat tentang konsep, besaran-besaran elastisitas secara matematis serta aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Pengembangan modul tersebut diharapkan dapat membantu proses belajar siswa menjadi terorganisir sehingga siswa lebih mudah memahami konsep yang diberikan melalui pengembangan modul, dan akan diperoleh modul pembelajaran yang mampu menjawab permasalahan yang dihadapi siswa.

2. Perancangan (*Design*)

Desain produk merupakan tahap mengembangkan modul pembelajaran fisika berbasis *problem solving*, yang didalamnya menjabarkan materi dengan menggunakan tahapan-tahapan sesuai dengan tahapan *problem solving*. Modul fisika berbasis *problem solving* berisi pemfokusan pada masalah yaitu fenomena dalam kehidupan sehari-hari sebagai tahapan awal, kemudian penjabaran aspek secara fisika dari fenomena di awal pembelajaran, rencana pemecahan masalah yang berisi kegiatan perancangan/rencana penyelesaian masalah dari siswa untuk menyelesaikan masalah dalam kegiatan *problem solving*, melakukan eksperimen yaitu berisi kegiatan eksperimen fisika yang melatih sikap ilmiah siswa, kejujuran, dan objektivitas siswa, dalam kegiatan ini siswa menjalankan rencana penyelesaian masalah yang telah direncanakan. Kegiatan ini diharapkan mampu membiasakan siswa terlibat dalam proses penyelesaian masalah dalam kegiatan *problem solving*. Kemudian dilanjutkan mengevaluasi jawaban yaitu berisi kegiatan

evaluasi jawaban pertanyaan/permasalahan yang ingin diselesaikan. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui hasil yang diperoleh telah sesuai, lengkap dan menjawab masalah. Di setiap akhir pembelajaran terdapat tes formatif yang bertujuan mengetahui seberapa besar konsep yang dikuasai siswa, dan terdapat pemahaman konsep yang berisi materi-materi terkait dengan pembelajaran.

Selanjutnya produk awal berupa draft 1 modul fisika berbasis *problem solving* diserahkan kepada ahli untuk dilakukan validasi. Validasi dilakukan untuk mengetahui kesahihan atau kevalidan isi dan format modul dari sebuah instrumen berdasarkan kriteria tertentu. Proses validasi melibatkan ahli materi dan media, guru fisika, dan teman sejawat (*peer review*). Validasi ahli meliputi ahli media dan ahli materi fisika. Validasi ahli materi dan media ini untuk mengetahui kebenaran isi dan format modul fisika berbasis *problem solving* yang dikembangkan. Validasi guru meliputi dua guru, yaitu dua guru fisika SMA yang bertujuan untuk mengetahui kemungkinan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *problem solving*. Sedangkan validasi teman sejawat (*peer review*) terdiri dari dua mahasiswa. Validasi *peer review* bertujuan untuk mengetahui keterbacaan materi dan format. Validasi produk dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi kegrafikan, lembar validasi kelayakan isi dan lembar validasi kisi-kisi soal, setiap instrumen terdapat penilaian serta kolom saran/koreksi. Hasil validasi ini menghasilkan produk draft II modul fisika berbasis *problem solving*.

3. Pengembangan (*Develop*)

Draft II yang dihasilkan, uji coba terbatas digunakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan modul fisika berbasis *problem solving* yang dikembangkan. Hal ini menjadi dasar yang digunakan untuk mengetahui kelemahan modul yang akan digunakan sebagai acuan untuk revisi sehingga didapatkan draft III yang siap diuji coba pemakaian. Uji coba ini dilakukan oleh 10 siswa kelas X₂ yang diambil berdasarkan peringkat 1 sampai 10. Siswa membaca dan mempelajari modul berbasis *problem solving* yang dikembangkan, kemudian mengisi angket keterbacaan. Hal tersebut dilakukan

untuk memperoleh saran terkait modul pembelajaran yang dikembangkan.

Hasil uji coba terbatas memungkinkan perlu adanya revisi. Hasil revisi berupa produk draft III yang akan digunakan untuk uji coba diperluas.

Hasil revisi uji coba terbatas digunakan dalam proses pembelajaran pada sampel lebih besar yaitu siswa-siswi kelas X₃. Uji coba besar atau pemakaian bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif/pengetahuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan modul fisika berbasis *problem solving*. Desain yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul fisika berbasis *problem solving* ini adalah *Pre Experimental Design* dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*.

4. Penyebaran (*Disseminate*)

Penyebaran dilakukan ke beberapa guru fisika SMA di Jombang. Sehingga produk modul fisika berbasis *problem solving* dapat tersebar dan digunakan oleh guru-guru fisika SMA. Guru juga diminta mengisi angket yang hasilnya sebagai respon guru terhadap modul fisika berbasis *problem solving*.

Subyek penelitian terdiri dari dua golongan yaitu: subyek ahli/pakar yang terdiri dari subyek analisis kebutuhan, ahli media, ahli materi, praktisi dan teman sejawat. Subjek coba (*user*) dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu peserta didik kelas X semester satu siswa SMA N 3 Jombang tahun pelajaran 2013/2014. Teknik penentuan sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu, sampel ini lebih cocok digunakan pada penelitian deskriptif (Sugiyono, 2012).

Jenis data yang dikumpulkan dalam proses penelitian dan pengembangan ini adalah jenis data kualitatif dan data kuantitatif. Data berupa hasil analisis kebutuhan, data hasil validasi ahli, data hasil uji coba produk, dan uji coba pemakaian yang berupa masukan, tanggapan, kritik, saran, serta perbaikan terhadap produk. Data yang diperoleh dalam tahap validasi dan uji coba berfungsi untuk memberi masukan dalam merevisi serta menilai kelayakan modul pembelajaran yang dikembangkan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen angket dan

soal tes. Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data tentang kelayakan modul fisika berbasis *problem solving* yang dikembangkan ditinjau dari aspek materi dan aspek media. Menurut Arifin (2012: 118), angket termasuk alat untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kausal. Instrumen tes digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi setelah mengikuti proses pembelajaran. Budiyo (2011: 8) menyatakan, tes merupakan seperangkat pertanyaan yang disetiap butir pertanyaan mempunyai jawaban yang dianggap benar. Agar diperoleh data yang valid, tes yang digunakan untuk evaluasi harus valid. Tes yang valid berarti tes yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti tes tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan).

Analisis data dan uji coba pengembangan produk terdiri dari analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Hasil tes berupa data *pretest*, *posttest*, dan *gain* digunakan untuk mengetahui pengaruh modul pembelajaran terhadap pemahaman siswa dan peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Data yang diperoleh dari hasil uji coba produk di kelas dikonversikan menjadi nilai dengan menggunakan persamaan (Riduwan, 2004) yaitu:

$$\text{Ketercapaian nilai} = \frac{\sum \text{jawaban benar}}{\sum \text{soal}} \times 100$$

Analisis peningkatan hasil belajar dapat diketahui berdasarkan *gain* dan *gain* yang dinormalisasi (N_{gain}) dapat dihitung dengan persamaan Meltzer (2002: 183) sebagai berikut:

$$Gain = S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}$$

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{max}} - S_{\text{pre}}}$$

Teknik analisis data hasil validasi untuk kelayakan produk dilakukan dengan menggunakan perhitungan *rating scale* Sugiyono (2011) menyatakan bahwa *rating scale* lebih fleksibel, tidak terbatas untuk mengukur sikap saja tetapi juga dapat

digunakan untuk mengukur persepsi responden terhadap fenomena lainnya, seperti mengukur status sosial, ekonomi kelembagaan, pengetahuan, kemampuan, proses kegiatan dan lain-lain. Langkah analisis data menggunakan perhitungan *rating scale* dalam sebagai berikut:

- 1) Tabulasi semua data yang diperoleh untuk setiap komponen, sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian
- 2) Menghitung skor hasil pengumpulan data
- 3) Menentukan skala pada perhitungan *rating scale* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Skor ideal} = ST_{\text{tiap butir}} \times JI \times JR.$$

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan adalah:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Kegiatan penelitian dan pengembangan pada tahap 1 yaitu pendefinisian yang meliputi analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan modul guru sebagai alternatif untuk panduan mengajar atau menyusun skenario pembelajaran. Analisis kebutuhan ini dilakukan menggunakan angket kebutuhan siswa dan angket kebutuhan guru, yang melibatkan enam siswa dan dua guru mata pelajaran fisika.

Berdasarkan hasil analisis angket pengungkap kebutuhan guru dan siswa serta observasi yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa diperlukan modul pembelajaran fisika untuk membantu siswa dalam memahami materi.

Tahap selanjutnya dilakukan analisis peserta didik, kurikulum dan materi. Berdasarkan keterangan guru, siswa memiliki kemampuan yang masih kurang. Pengamatan buku ajar yang digunakan siswa, diketahui bahwa buku yang digunakan siswa dalam proses pembelajaran yaitu LKS yang hanya sedikit memuat ringkasan materi. Siswa yang menggunakan buku penunjang lain jumlahnya sedikit. Buku-buku yang digunakan sepenuhnya belum menunjang siswa dalam belajar sehingga siswa kurang termotivasi. Hal ini sesuai menurut Hamdani (2011)

bahwa belajar terjadi ketika ada interaksi antara individu dengan lingkungan, dapat juga berupa buku untuk memotivasi siswa. Dengan demikian buku ajar yang kurang menunjang pembelajaran membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar.

Pada saat dilakukan analisis, kurikulum yang digunakan sekolah adalah kurikulum tingkat satuan pendidikan dan menerapkan SK-KD sesuai dengan standar isi. Materi yang dipilih yaitu elastisitas. Hal ini berdasarkan persentase penguasaan materi soal fisika 2011/2012 pada kemampuan yang diujikan yaitu menjelaskan sifat elastisitas benda/penerapan konsep elastisitas dalam kehidupan sehari-hari nilai yang diperoleh sekolah yaitu (70,48) sedangkan nilai kota/kabupaten (78,12), untuk tingkat propinsi (77,48) dan untuk nasional (81,30). Adanya perubahan KTSP 2006 menjadi kurikulum 2013, sehingga materi elastisitas yang diajarkan di kelas XI KTSP 2006, diajarkan di kelas X pada kurikulum 2013. SMAN 3 Jombang menerapkan kurikulum 2013, sehingga modul yang dikembangkan menggunakan kurikulum 2013.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perencanaan dan pembuatan modul dilakukan identifikasi materi pokok pembelajaran dan tujuan kegiatan pembelajaran untuk memperoleh gambaran yang akan dimasukkan ke dalam modul fisika berbasis *problem solving*. Pemilihan format sesuai dengan format kriteria modul yang diadaptasi dari pendapat Kenneth Heller dan Patricia Heller (2010) yang disusun berdasarkan komponen pembelajaran berbasis *problem solving*. Adapun komponen pembelajarannya yaitu: memfokuskan permasalahan, penjabaran aspek fisiknya, rencana pemecahan masalah, menjalankan rencana pemecahan masalah, dan mengevaluasi jawaban. Modul pembelajaran dirancang dengan materi elastisitas dengan tahapan pembelajaran sesuai dengan sintak pembelajaran *problem solving* yang telah dirumuskan dalam silabus dan RPP. Pemilihan format modul pembelajaran dilakukan berdasarkan format dengan mengkaji kriteria modul pembelajaran fisika yang diterbitkan oleh Depdiknas. Pada tahapan desain dan pembuatan modul yang disusun dengan konsultasi pada dosen

pembimbing, didapat produk awal berupa draf I terdiri dari silabus, RPP, kisi-kisi soal, dan modul hasil pengembangan. Desain menurut Oemar Hamalik *cit* Daryanto (2010: 16) yaitu suatu petunjuk yang memberikan dasar, arah, tujuan, dan teknik yang ditempuh dalam memulai dan melaksanakan suatu kegiatan. Kedudukan desain dalam pengembangan modul yaitu sebagai salah satu komponen prinsip pengembangan modul yang mendasari dan memberi arah teknik dan tahapan penyusunan modul.

Modul dikembangkan melalui tiga tahap yaitu perancangan, pengumpulan bahan dan materi, dan penyusunan. Pada tahap perancangan modul ditentukan spesifikasinya, kemudian dibuat rencana format desain. Tahap ini didukung oleh *Microsoft Word 2007*. Tahap pengumpulan bahan dan materi yang berasal dari beberapa sumber, seperti buku-buku rujukan, situs pendidikan, makalah dan gambar-gambar pendukung. Tahap penyusunan dilakukan ketika bahan dan materi sudah terkumpul.

3. Validasi Modul

Validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi silabus, lembar validasi RPP, lembar validasi kisi-kisi soal dan lembar validasi modul pembelajaran hasil pengembangan. Menurut Daryanto (2010: 23) validasi dilakukan dengan cara meminta bantuan ahli yang menguasai kompetensi yang dipelajari.

Validasi menghasilkan draf II dari produk pengembangan. Validasi dilakukan oleh 2 pakar atau dosen ahli dari Universitas Sebelas Maret, 2 orang guru fisika yaitu 1 guru fisika SMAN 1 Ngoro dan 1 guru fisika SMAN 3 Jombang, serta 2 teman sejawat. Validator yang terlibat meliputi dosen pakar validator 1 (V1) dan validator 2 (V2), validator guru SMA, guru validator 1 (G1) dan guru validator 2 (G2), serta 2 teman sejawat terdiri dari teman sejawat 1 (S1) dan teman sejawat 2 (S2). Hasil penilaian validasi draf I disajikan pada tabel 1 sampai tabel 2.

Tabel 1. Hasil Validasi oleh Ahli

Validator ke	Jumlah	Kategori
I	228	Sangat Baik
II	230	Sangat Baik
Nilai keseluruhan	458	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi modul yang dilakukan oleh ahli adalah: ahli 1 memberi nilai dengan jumlah 228 dan untuk ahli 2 memberi nilai 230, sehingga keseluruhan jumlah nilai 458. Kategori nilai tersebut adalah “sangat baik”. Kedua validator ahli juga menyatakan bahwa modul fisika berbasis *problem solving* yang dikembangkan ini valid dan layak digunakan.

Tabel 2. Hasil Respon dari Teman Sejawat dan Guru Fisika SMA

Aspek	Skor (%)	Kategori
Kelayakan modul keseluruhan	84	SB
Aspek kelayakan penyajian	89	SB
Aspek kegrafikan	86	SB
Aspek isi	79	SB
Aspek kesesuaian dengan pembelajaran <i>problem solving</i>	81	SB

Berdasarkan Tabel 2, hasil respon dari 2 guru fisika SMA masing-masing memberi nilai 229 dan 232 dengan jumlah nilai keseluruhan 461 dan kategori sangat baik. Sedangkan untuk teman sejawat, hasil respon dari 2 teman sejawat masing masing memberi nilai 234 dan 234 dengan jumlah nilai 468. Kategori nilai tersebut adalah sangat baik.

Validator dan *reviewer* juga memberikan perbaikan gambar *cover*, jenis soal pada tes saran perbaikan. Saran tersebut antara lain formatif, petunjuk pengisian pada lembar kerja siswa, penambahan contoh soal pada pendalaman materi, dan konsistensi gambar ilustrasi. Setelah dilakukan perbaikan, tahap ini menghasilkan draf II modul fisika berbasis *problem solving*.

4. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilaksanakan pada tanggal 20 Maret 2014 di laboratorium SMAN 3 Jombang Jawa Timur pada kelas X₂ yang terpilih sebagai sampel uji coba penelitian. Uji coba terbatas dilakukan untuk mengetahui tingkat keterbacaan siswa pada modul pembelajaran fisika berbasis *problem solving* pada materi elastisitas hasil pengembangan. Tingkat keterbacaan siswa terhadap modul diketahui melalui respon siswa terkait modul pembelajaran fisika berbasis *problem solving* hasil pengembangan, siswa diminta mengisi

angket respon siswa. Sebelum mengisi angket respon siswa, pastikan siswa telah mempelajari modul dan melakukan tahapan-tahapan kegiatan pembelajaran yang terdapat dalam modul. Uji coba terbatas dilakukan 10 siswa untuk membaca dan melakukan kegiatan yang terdapat dalam modul serta mengisi angket respon yang disediakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dick dan Carey (2005:291) bahwa jumlah yang diperlukan dalam evaluasi kelompok kecil hanya terdiri dari delapan sampai sepuluh orang.

Adapun hasil persentase angket respon secara umum pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Reviewer	Jumlah	Jumlah keseluruhan	Kategori
Guru	I	229	SB
	II	232	
Teman sejawat	I	234	SB
	II	234	

Tabel 3 menyajikan rangkuman hasil uji coba terbatas yang telah dilakukan. menunjukkan bahwa angket respon yang diberikan kepada siswa terkait modul pembelajaran berbasis *problem solving*, secara keseluruhan mendapat respon yang sangat baik.

5. Uji Coba Diperluas

Uji coba dilaksanakan mulai tanggal 14 Mei 2014 sampai 31 Mei 2014. Uji coba pemakaian di kelas dilaksanakan pada siswa kelas X-3 di SMAN 3 Jombang Kabupaten Jombang. Sebelum modul pembelajaran fisika berbasis *problem solving* diimplementasikan dalam pembelajaran, terlebih dahulu siswa diberikan *pretest*. Soal *pretest* terdiri dari 19 butir soal pilihan ganda dan dilaksanakan pada tanggal 14 Mei 2014 yang diikuti 32 siswa. Soal yang digunakan telah divalidasi oleh dua dosen ahli, dua guru fisika, dan dua *peer review* atau teman sejawat, kemudian soal yang berjumlah 30 butir diuji reliabilitas dan dilakukan analisis butir instrumen menggunakan uji daya pembeda dan tingkat kesukaran pada 28 siswa di SMAN 2 Jombang. Dari 30 butir soal yang diujicobakan diperoleh soal yang baik sebanyak 19 soal digunakan untuk uji tes pada uji coba pemakaian yaitu pada *pretest* dan *protest*. Setelah dilakukan *pretest*, siswa

diberikan modul fisika berbasis *problem solving*. Modul fisika berbasis *problem solving* digunakan sebagai modul inti dalam proses pembelajaran di kelas. Setelah materi pembelajaran selesai, kemudian siswa diberikan soal *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Data *Pretest* dan *Posttest*

Jenis Tes	Jumlah	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Std.Deviasi
<i>Pretest</i>	32	58	79	65,75	6,185
<i>Posttest</i>	32	58	89	71,50	7,704

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 32 siswa didapatkan nilai minimum yang dicapai pada *pretest* sebesar 58, sedangkan nilai maksimum sebesar 79. Data *posttest* diketahui bahwa nilai minimum yang dicapai siswa sebesar 58 sedangkan nilai maksimum yang dicapai sebesar 89.

Perbedaan hasil belajar secara signifikan dapat diketahui dengan melakukan analisis berdasarkan data *pretest* dan *posttest*. Hasil belajar adalah pengalaman atau tingkah laku yang dimiliki seseorang sebagai akibat dari suatu proses belajar, yang tercermin dalam bentuk kecakapan, keterampilan dan sikap. Hasil belajar dapat pula didefinisikan sebagai skor yang dicapai setelah mengikuti pelajaran (Sanjaya, 2008: 229).

Analisis data *pretest* dan *posttest* dilakukan melalui tahap uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan homogenitas. Jika data normal dan homogen maka uji selanjutnya menggunakan uji parametrik, tetapi jika data tidak normal dan homogen maka dilakukan uji non parametrik.

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak, sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kesamaan variansi data. Uji normalitas dan homogenitas menggunakan program SPSS 18. Analisis statistik untuk uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-sminov^a dan uji homogenitas menggunakan uji Lavene's test. Hasil analisis disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Analisis Normalitas dan Homogenitas

No	Yang Di uji	Jenis Uji	Sig	Keputusan
1	Normalitas	Kolmogorov-sminov	pretest = 0,000 posttest = 0,040	Ho = ditolak
2	Homogenitas	Lavene's test	0,221	Ho = diterima
3	Nilai pretest dan posttest	Wilcoxon	0,000	Ho = ditolak

Berdasarkan hasil pada Kolmogorov-sminov^a untuk nilai *pretest* diperoleh signifikansi 0,000 yang berarti nilai signifikansinya kurang dari 0,05. Sehingga H_0 ditolak, kesimpulannya nilai *pretest* tidak berdistribusi normal. Nilai *posttest* diperoleh signifikansi 0,040 yang berarti nilai signifikansinya kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak, kesimpulannya nilai *posttest* tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan uji Lavene's test, didapatkan signifikansi 0,0221 yang berarti nilai signifikansinya lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, kesimpulannya variansi data homogen. Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa sebaran data tidak terdistribusi normal dan bersifat homogen, maka digunakan analisis data non parametrik. Uji yang digunakan adalah uji Wilcoxon untuk dua kelompok *dependent* atau berpasangan antara *pretest* dan *posttest*. Data hasil uji perbedaan *pretest* dan *posttest* melalui uji Wilcoxon diperoleh signifikansi sebesar 0,000.

Deskripsi data gain berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* setelah dilakukan pembelajaran fisika pada materi elastisitas menggunakan modul fisika berbasis *problem solving* disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil data Gain dan N_{gain}

Jenis data	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
Gain	32	0	16	5,75	23,250
Ngain	32	0	0,67	0,27	0,2473

Tabel 6 menunjukkan data gain dan gain ternormalisasi (N_{gain}) dari 32 siswa, data gain dan N_{gain} digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan modul fisika berbasis *problem solving*. Dari tabel 6

diketahui bahwa nilai gain minimum sebesar 0 dan nilai gain maksimum 16. Skor minimum menunjukkan bahwa masih ada siswa yang tidak memperoleh peningkatan skor. Pada data gain ternormalisasi diketahui bahwa skor minimum sebesar 0 dengan kategori rendah dan skor maksimum sebesar 0,67 dengan kategori tinggi. Hasil dari deskripsi gain ternormalisasi dapat diketahui terdapat peningkatan siswa yang mencapai kategori rendah, sedang dan tinggi. Sedangkan secara keseluruhan peningkatan dalam kategori sedang.

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *problem solving* pada materi elastisitas hasil pengembangan. Respon siswa terhadap modul fisika berbasis *problem solving* hasil pengembangan yaitu dengan meminta siswa mengisi angket. Siswa memberikan respon dengan memilih jawaban yang tersedia, SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), STS (sangat tidak setuju). Adapun hasil respon siswa secara umum dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Respon Siswa Terhadap Modul

Aspek	Skor (%)	Kategori
Kelayakan modul keseluruhan	86	SB
Aspek kelayakan penyajian	92	SB
Aspek kegrafikan	89	SB
Aspek isi	88	SB
Aspek kesesuaian dengan pembelajaran <i>problem solving</i>	86	SB

Tabel 7 Menunjukkan bahwa angket respon yang diberikan terhadap siswa terhadap modul fisika berbasis *problem solving* yang telah diberikan, secara keseluruhan modul hasil pengembangan mendapat respon sangat baik. Aspek dari modul yaitu kelayakan penyajian, kegrafikan, isi, dan kesesuaian dengan pembelajaran *problem solving* masing-masing mendapatkan respon sangat baik. Hasil respon siswa ini menunjukkan bahwa modul fisika berbasis *problem solving* dengan materi elastisitas yang dikembangkan layak untuk digunakan. Tahapan selanjutnya yaitu dilaksanakan tahap *Disseminate* (penyebaran) agar diperoleh saran dan masukan terhadap modul hasil pengembangan.

6. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap penyebaran, modul fisika berbasis *problem solving* materi elastisitas disebarakan ke 10 guru fisika SMA di kabupaten Jombang. Penyebaran modul seharusnya dilakukan pada forum MGMP, tetapi karna tidak ada agenda kegiatan guru MGMP di kabupaten Jombang maka penyebaran dilakukan pada sekolah-sekolah SMA di kabupaten Jombang. Penyebaran dilakukan pada 4 guru fisika SMAN 2 Jombang, 2 guru fisika SMAN 3 Jombang, 1 guru fisika SMAN 1 Ngoro, 1 guru fisika SMAN 1 Mojoagung, dan 2 guru fisika SMAN 1 Jogoroto. Setelah diberikan modul fisika berbasis *problem solving* materi elastisitas, guru-guru diberikan angket untuk mengetahui respon guru-guru terhadap modul yang telah dikembangkan. Respon guru-guru terhadap modul fisika berbasis *problem solving* materi elastisitas disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Respon Guru Fisika Terhadap Modul Fisika Berbasis *Problem Solving*

Aspek	Skor (%)	Kategori
Kelayakan Modul Keseluruhan	94	SB
Kelayakan penyajian	95	SB
Kegrafikan	96	SB
Isi	93	SB
Kesesuaian dengan pembelajaran <i>problem solving</i>	90	SB

Tabel 8. menunjukkan bahwa angket respon yang diberikan kepada 10 guru terkait modul pembelajaran yang telah diberikan, secara keseluruhan modul mendapatkan respon sangat baik. Aspek dari modul meliputi aspek isi, aspek bahasa, aspek kegrafikan, aspek kelayakan penyajian, aspek kesesuaian dengan pembelajaran *problem solving* masing-masing mendapatkan respon sangat baik. Dari hasil perolehan respon guru dalam kategori sangat baik sehingga dapat dinyatakan bahwa modul berbasis *problem solving* dengan materi elastisitas yang dikembangkan layak untuk digunakan.

Kesimpulan

Langkah-langkah pengembangan yang dilakukan untuk mengembangkan modul fisika berbasis *problem solving* materi elastisitas adalah melakukan studi literatur yang meliputi analisis siswa, kurikulum dan materi, pemilihan format modul, desain awal modul, validasi produk, uji coba terbatas,

perbaikan, uji coba pemakaian, dan penyebaran modul pada guru MGMP. Pengembangan yang dilakukan mengacu pada langkah yang dinyatakan oleh Thiagarajan dan telah tervalidasi. Modul fisika berbasis *problem solving* materi elastisitas untuk siswa kelas X SMA/MA yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan indikator kelayakan media baik dari segi kelayakan isi, maupun kelayakan kegrafikan, serta daya tarik yang berada pada kategori sangat baik. Pencapaian hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *problem solving* mengalami peningkatan.

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diajukan beberapa saran sebagai berikut: (1) Bagi guru, pemanfaatan produk berupa modul fisika berbasis *problem solving* oleh guru secara maksimal dan membantu guru untuk mengembangkan modul atau bahan ajar dengan tema yang lain. Berdasarkan uji coba lapangan, pembelajaran dengan menggunakan modul fisika berbasis *problem solving* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan siswa merasa senang. (2) Bagi peneliti berikutnya, Penelitian ini mengembangkan modul fisika berbasis *problem solving* pada materi elastisitas, peneliti berikutnya disarankan mengembangkan modul fisika dengan materi yang lain. Penelitian pengembangan modul fisika berbasis *problem solving* materi elastisitas untuk siswa kelas X SMA/MA diharapkan memacu peneliti selanjutnya untuk selalu melakukan inovasi dalam pembelajaran, serta mengikuti perkembangan sains.

Daftar Pustaka

- Arend. RI. (2008). *Learning to Teach*. Penerjemah: Helly Prajitno Setjipto & Sri Moelyantini Seotjipto. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arifin, Zainal. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Budiyono. (2011). *Penilaian Hasil Belajar*. Surakarta: Pascasarjana UNS.
- Daryanto. (2010). *Belajar dan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya.
- Dick, W. Cary. And Carey, J.O. (2005). *The Systematic Design of Instruction*. Boston: Omegatype Typography, Incoporation.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Heller Kenneth and Patricia Heller. (2010). *Cooperative Problem Solving in Physics A User's Manual*. National Foundation, University of Minnesota U.S
- Meltzer. (2002). *The relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores"*. American Journal Physics.
- Norwood. KS. (1995). *The effects of The Use of Problem Solving and Cooperative Learning on The Mathematics Achievement of Underprepared College Freshmen*. PRIMUS. 5 (3): 229-252.
- Prastowo, Andi. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Riduwan. (2004). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti Muda*. Bandung.
- Sagala, Syaiful. (2010). *Kemampuan Profesional Guru dan Tenaga Kependidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Keranda Media Group : Jakarta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan & Semmel. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.